



La energía eléctrica en Córdoba

[Material para el docente]



Material para el docente

PROPUESTA DE ENSEÑANZA INTEGRADA

“La energía eléctrica en Córdoba”

AUTORES:

Danieli María E.
Coordinadora Pedagógica

Inchauspe Leandro
Área Ciencias Sociales

Iparraguirre Marcos
Área Ciencias Naturales

Parnisari Marta N.
Área Matemáticas

Villa Miriam Eugenia
Área Lenguas

La energía eléctrica en Córdoba : cuadernillo para docentes / María Eugenia Danieli ... [et.al.]. - 1a ed. - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba, 2010.
116 p. ; 27x21 cm.

ISBN 978-950-33-0823-3

1. Formación Docente. 2. Recursos Energéticos. 3. Energía Eléctrica. I. Danieli, María Eugenia
CDD 371.1

Fecha de catalogación: 03/11/2010

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

GOBERNADOR
Cr. Juan Schiaretti

MINISTRO DE EDUCACIÓN
Prof. Walter M Grahovac

SECRETARIA DE EDUCACIÓN
Prof. Delia M Provinciali

DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Prof. y Lic Leticia Piotti

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

RECTORA
Dra. Silvia Carolina Scotto

VICERRECTORA
Dra. Hebe Golderhersch

SECRETARIO ACADÉMICO
Dr. Gabriel Bernardello

SUBSECRETARÍA DE GRADO
Dra. María del Carmen Lorenzatti

DIRECTORA PROGRAMA DE ARTICULACIÓN
Lic. Ana María Carullo

DIRECTOR PROGRAMA DE PLANEAMIENTO
E INNOVACIÓN ACADÉMICA
Dr. Juan Pablo Abratte

Equipo técnico Área Tecnología Educativa.
Facultad de Filosofía y Humanidades. UNC

Programa de Educación a Distancia

Lectura y corrección de materiales
Mgter. Nora Alterman; Lic Ana Ambroggio

Diseño gráfico
Agustín Massanet, Nicolás Pisano,
Daniela Perello

Coordinación Académica
Gonzalo Gutiérrez
Mariana Torres

Presentación

Los “Cuadernos de Trabajo” son el producto de una primera etapa del Proyecto de Articulación e Integración de la Formación Docente, desarrollado en forma conjunta por la Universidad Nacional de Córdoba y la Dirección General de Educación Superior, del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Esta experiencia se enmarca en una política que tiene como objetivo integrar el nivel superior reconociendo el sistema universitario y el subsistema de institutos superiores provinciales con responsabilidades comunes en la formación docente. La convocatoria se realiza en el año 2007 desde el Instituto Nacional de Formación Docente en una acción conjunta con la Secretaría de Políticas Universitarias, con el fin de diseñar e implementar proyectos de articulación entre las Universidades Nacionales y los Institutos Superiores de Formación Docente.

También desde el año 2008, con la creación de la Dirección General de Educación Superior en el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, se ha transitado un camino de progresiva articulación con la Universidad Nacional de Córdoba en diversas esferas: la producción de documentos curriculares y la consolidación de redes interinstitucionales, como la Red de Prácticas y Residencias Docentes – una valiosa experiencia inédita en la articulación de la UNC y los ISFD– entre otras acciones.

Una cuestión que advertíamos al iniciar este proyecto, era el papel estratégico de la articulación en múltiples dimensiones para superar algunos efectos de fragmentación en la formación docente. En el encuentro inaugural del Proyecto a nivel nacional afirmábamos:

“El problema de la fragmentación requiere de claras políticas nacionales que permitan configurar un sistema integrado. Aunque los procesos de fragmentación no son un efecto mecánico de la implementación de una política, sino más bien de procesos económicos, sociales y culturales de gran envergadura, si se pretende aportar desde el sistema de formación docente algunos elementos de unidad al sistema educativo actual –ampliamente fragmentado- consideramos que la formación de los docentes es una de las claves para alcanzar este propósito. Sin embargo, la posibilidad de definir criterios comunes y desarrollar una política de formación docente, asignando un papel dinamizador al Estado Nacional, debe asentarse en la necesidad de concretar acuerdos jurisdiccionales y con las Universidades, procurando la definición de grandes metas y estrategias consensuadas,

pero reconociendo la diversidad y las diferencias que, lejos de ser efecto de la fragmentación y la desigualdad, tienen sus raíces en la respuesta a demandas locales, en tradiciones provinciales o institucionales que no pueden ser desconocidas y en los necesarios niveles de autonomía que exige una organización política federal y democrática.”¹

Advertíamos de ese modo que la formación docente podía constituirse en un espacio estratégico para fortalecer la unidad del sistema, pero que era indispensable que dicha estrategia se desarrollara respetando niveles de autonomía, tradiciones institucionales diversas y demandas específicas para cada ámbito. Entendemos que esta experiencia de articulación que hemos iniciado, se orienta en ese sentido. La primera preocupación que dirigió nuestra atención al momento de diseñar el proyecto fue la posibilidad de que profesores de la Universidad y de los Institutos de Formación Docente en forma cooperativa y horizontal produjeran materiales didácticos para la escuela secundaria, que aporten modos de integrados de abordar la enseñanza. Para ello se conformó una Coordinación Académica con un representante de la DGE y de la UNC.

En este marco, en una segunda etapa, en el proyecto se planteó la necesidad de la articulación con la Dirección General de Educación Secundaria, siendo central la implementación de los materiales de enseñanza elaborados, en un tiempo y espacio de intercambio de saberes entre docentes de la universidad, de los institutos y de las escuelas secundarias.

La intención más importante fue la de consolidar espacios de efectiva articulación interinstitucional y que pueda reconocerse durante el proceso, un objetivo común, que independientemente de las singularidades de cada institución, nos enfrentara a la enseñanza como núcleo central de la formación. Entendíamos que la producción de materiales de enseñanza constituía una estrategia fértil para la problematización en torno al conocimiento, la reflexión pedagógica y el reconocimiento de los sujetos y contextos en los que se despliegan las prácticas. Además constituía una acción innovadora, que interpelaba a los profesores –en tanto formadores de docentes- en un campo poco explorado en la formación inicial: la enseñanza mediada por materiales con recursos variados, como así también la elaboración y producción de esos recursos.

Los equipos de trabajo produjeron los materiales en sucesivos encuentros, utilizando estrategias comunicacionales diversas, definiendo como ejes temas o problemas, abordados de manera interdisciplinaria, desde las diversas asignaturas y/o

áreas. La coordinación de cada equipo estuvo a cargo de profesores en Ciencias de la Educación, esto permitió que la tarea se centrara en el eje pedagógico y en la enseñanza. Sucesivas lecturas por parte de la Coordinación Académica del proyecto, y el aporte de especialistas externos que analizaron el contenido, la propuesta didáctica y el diseño de cada uno de los materiales, enriquecieron la producción y permitieron aproximaciones cada vez más sólidas tanto en lo conceptual como en lo metodológico.

Otro aspecto que desde nuestra perspectiva no puede obviarse, es la experiencia de articulación en la gestión del proyecto. La misma requirió de un tiempo específico y sostenido, como así un trabajo de discusión y acuerdos, paralelo a la producción de los equipos que se conformaron.

Entre las acciones más relevantes que se realizaron de manera conjunta entre la Universidad y la DGES, se destacan: la creación de una Comisión Bilateral, integrada por miembros de la Secretaría de Asuntos Académicos de la UNC y del Equipo Técnico de la DGES, encargada de organizar e implementar la convocatoria y selección de instituciones; de la definición de los criterios a partir de los cuales, se diseñarían los materiales de enseñanza y la posterior organización de los equipos, la orientación sistemática y permanente a los coordinadores de cada uno de ellos, el seguimiento de la experiencia para ajustar los tiempos, los recursos y resolver los inconvenientes que se fueron planteando en el proceso de producción del material.

En ese sentido, esta experiencia de articulación fue un espacio de construcción, de confianza mutua, de elaboración de criterios acordados entre ambas instituciones y de reflexión en torno a los dos sub-sistemas de formación de docentes reconociendo fortalezas y debilidades de cada uno de ellos, pero también encontrando aspectos comunes que constituyen nuevos desafíos para la formación.

Tal como lo señalamos en el informe final de la primera etapa del proyecto, la experiencia resulta enriquecedora para la formación de docentes, tanto en la esfera universitaria como en los institutos de formación, en la medida en que se han podido reconocer problemáticas comunes, enriquecer el debate disciplinario y pedagógico didáctico, problematizar el diseño curricular, los procesos de enseñanza y producir un material que además de poseer un valor significativo como dispositivo para el trabajo en torno a la integración curricular (aspecto central en los diagnósticos actuales sobre el nivel medio). Constituye también un potente dispositivo para la formación inicial y continua de los docentes.

En síntesis, entendemos que el proyecto ha constituido una relevante experiencia

de articulación innovadora en nuestro medio, permitiendo potenciar el trabajo conjunto, enriquecer aún más los aspectos que cada uno de los subsistemas – UNC e ISFD presentan como sus fortalezas, impactar sobre sus debilidades –especialmente sobre la inclusión de nuevos perfiles y modos de intervención en la enseñanza y en la articulación con las escuelas de nivel medio. Entendemos además que la difusión de los materiales, impactará en la visibilidad que estos procesos de articulación pueden adquirir en el sistema educativo actual.

Concluimos con la presentación de estos materiales una primera etapa de trabajo interinstitucional entre ambos espacios de formación. En una segunda etapa, que aquí se inicia, esperamos poner en tensión estas producciones con los contextos de enseñanza concretos, enriquecerlas con la perspectiva de los docentes y alumnos de Escuelas Secundarias, reconocer las potencialidades y advertir los límites de estas producciones, a partir de un espacio de formación, diálogo y reflexión pedagógica en el terreno de las prácticas.

El desafío, es continuar construyendo en forma articulada propuestas de intervención pedagógica en las instituciones que integren progresivamente y sin desconocer las singularidades de cada esfera, espacios de gestión del sistema, de producción, reflexión y trabajo cooperativo entre los actores institucionales y de innovación y reconstrucción de las prácticas. En el marco de políticas inclusivas, consensuadas y fortalecidas a nivel nacional y jurisdiccional, estamos convencidos que estos proyectos pueden ser un modo de generar lazos que progresivamente permitan “ensamblar” los fragmentos.

Prof. y Lic. Leticia Piotti

Directora General de Educación Superior
Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba

Dr. Juan Pablo Abratte

Director Planificación e Innovación Académica
(Ex Director Programa de Articulación) de la UNC

Los “CUADERNOS DE TRABAJO. Propuestas para la Integración Progresiva de Saberes en la Escuela Secundaria” como aporte a la enseñanza en la escuela secundaria.

Gonzalo Gutierrez-Mariana Torres¹

La colección “CUADERNOS DE TRABAJO. Propuestas para la Integración Progresiva de Saberes en la Escuela Secundaria” tiene como propósito contribuir con las prácticas de enseñanza en las instituciones educativas de la provincia de Córdoba. Para ello se han elaborado seis “Cuadernos de Trabajo”, organizados en torno a temas o problemas donde convergen saberes provenientes de la matemática, las ciencias naturales, la lengua y las ciencias sociales que pueden ser trabajados de manera individual o colectiva, es decir, por dos y hasta cuatro docentes de un mismo curso.

Cada “Cuaderno de trabajo” está compuesto por un material para el docente y otro para el alumno. En el primero de ellos se presentan algunas orientaciones sobre el modo en que esta propuesta puede incorporarse a los procesos de enseñanza, se plantean precisiones sobre los contenidos involucrados y se explicita la perspectiva didáctica desde la cual han sido elaborados. En el material para los alumnos se desarrolla el tema abordado mediante descripciones, explicaciones, análisis de situaciones paradigmáticas, ejemplos, ejercicios para alumnos, incluyendo referencias a materiales y/o recursos complementarios para la consulta de profesores y alumnos. Allí también, pueden encontrarse actividades que contribuyen a la conceptualización de los saberes trabajados y a la construcción de posiciones personales con respecto a ellos, mediante la puesta en juego de diferentes procedimientos analíticos-argumentativos: descripciones, comparaciones, inferencias, etc.

Este material promueve el encuentro entre distintas asignaturas y docentes para avanzar en la articulación de contenidos, metodologías, enfoques en torno a temáticas y/o problemáticas comunes. En ellos se abordan temas y problemas que se definieron a partir del análisis de los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) y de los Diseños Curriculares de la Provincia de Córdoba como así también de las propuestas editoriales, priorizando aquellos temas y/o problemas en los que se reconoció la necesidad de su profundización y/o incorporación como propuesta de formación. En este sentido, otros criterios que se consideraron en estas definiciones fueron las identidades juveniles actuales, las propias configuraciones que adquiere el enseñar y el aprender en la escuela secundaria como así también la

necesidad de articular los contenidos con la realidad de Córdoba, posibilitando de este modo referencias más cercanas a los estudiantes para abordar saberes muy diversos y por momentos abstractos.

Esta colección ha sido concebida como un complemento para la enseñanza, la misma requiere la presencia de los docentes para definir los tiempos, modos de trabajo y el desarrollo de estrategias que promuevan un clima que cautive y motive a los alumnos a conocer y participar de la propuesta.

Esta colección se presenta en dos formatos diferentes, en soporte impreso, como un libro, y en formato digital. Creemos que los materiales producidos para la enseñanza, que hoy ponemos a disposición de docentes y alumnos a la vez que contribuyen con el trabajo de enseñar ¿y aprender?, constituyen un recurso didáctico relevante. Como libro de texto, se trata de un material que los alumnos pueden consultar, escribir, señalar, etc. En tanto soporte digital, los alumnos pueden construir diferentes estrategias de uso y apropiación, tanto en lo referido al estudio de los temas propuestos, como a la búsqueda y sistematización de la información que posee cada Cuaderno. Las referencias a páginas web, películas, revistas e imágenes, son otras posibilidades que quedan abiertas a la curiosidad y deseo de conocer por parte de los alumnos.

En la elaboración de estos cuadernos han participado 30 docentes, constituyéndose seis equipos, compuestos por docentes especialistas de la UNC y de los ISFD de la provincia, pertenecientes a las áreas de Matemática, Física, Lengua, Ciencias Sociales y Pedagogía. En ellos se destaca la presencia de diferentes perfiles académicos, investigadores, docentes con trayectoria en el nivel medio, y con experiencia en la producción de materiales para la enseñanza. Cada material ha sido evaluado por una comisión externa de especialistas en didáctica de la educación secundaria. Ellos aportaron sugerencias que fueron retomadas al interior de cada equipo. Posteriormente se trabajó con el equipo de diseñadores que digitalizó los materiales aquí presentados. De este modo, podemos sostener que la producción final de cada cuaderno, se ha caracterizado sostenido trabajo colectivo, colaborativo al interior de cada equipo.

Los seis materiales que componen esta colección abordan temas muy diferentes entre sí. A continuación realizamos una breve presentación:

• **FIESTA!** La “fiesta”, como toda práctica social, tiene una complejidad que no se agota en una mirada, por eso el material presentado se propone estudiarla en forma integrada. Los contenidos involucrados se vinculan a la matemática, la lengua,

las ciencias sociales y las ciencias naturales. Este material desarrolla la relación entre el universo de los jóvenes y la «cultura del entretenimiento» propia de esos jóvenes. Toda fiesta es una propuesta que aquí y allá se ofrece en una sociedad con pretextos celebratorios. Ella tiene características que la relacionan con el entretenimiento y la diversión. Por ello, los autores de este trabajo se preguntan: ¿Dónde y cómo se ponen de fiesta los jóvenes? A partir de dicho interrogante construyen otros más específicos: ¿Quiénes son los jóvenes? ¿Cuándo se es o deja de ser joven y quién lo decide? ¿Cómo hacen para ingresar y permanecer en ámbitos festivos y cuáles las razones por las que se excluye a algunas personas de allí? ¿Quién inspecciona y qué rol juega el consumidor de esos lugares? ¿Qué significa un lugar seguro? ¿Quién decide sobre la intensidad del sonido? ¿Se consideran los riesgos biológicos de los distintos niveles de intensidad? ¿Qué significan las luces intermitentes y rítmicas, y cuál es su propósito? ¿Cómo se logra mantener el vértigo que caracteriza a una fiesta, cuando la energía metabólica natural se agota? ¿Cómo se explica el gasto de energía sonora, eléctrica, luminosa, etc. que se consume en una fiesta?

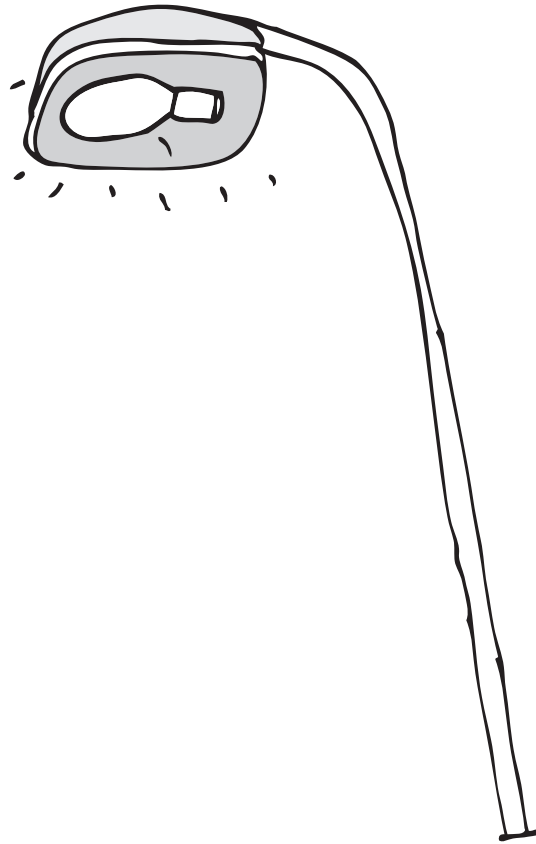
• **LAS VENTANAS: MIRADAS A LAS TRANSFORMACIONES.** Las miradas a través de las ventanas son observaciones interesadas desde nociones, conceptos o hipótesis que colocan su atención y ponen sobre relieve objetos, fenómenos naturales y sociales, actividades humanas y simbólicas. Esta propuesta busca utilizar esas miradas interesadas y motivadas de los alumnos para que vinculadas con las diferentes disciplinas/asignaturas ellos puedan analizar y comprender algunas de las transformaciones del mundo simbólico, natural y social. Este proceso analítico ocupa un lugar fundamental en el proceso de formación de los estudiantes en tanto comprensión de la construcción de regularidades y clasificaciones que producimos los seres humanos desde los conocimientos científicos y humanos. Para la elaboración de este material se han seleccionado algunos saberes/contenidos prioritarios y relevantes en cada área/asignatura vinculados con el eje “Las transformaciones del mundo natural y social”. Los saberes/contenidos seleccionados se constituyen en las herramientas para construir las actividades didácticas que ofrece esta propuesta. Esas actividades de enseñanza han sido pensadas para ser utilizadas genéricamente en cualquier año del CBU. Los niveles de complejidad en la enseñanza de los contenidos seleccionados estarán supeditados al año lectivo que los alumnos se encuentren cursando.

• **LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN CÓRDOBA.** Este material tiene como uno de sus propósitos centrales promover una mirada local que permita abordar problemáticas, cuestiones y procesos vinculados con la historia cordobesa, con su cotidianidad y a la vez incluir textos y autores locales por entender que los mismos cobran poca presencia dentro de los materiales que se utilizan en las escuelas. En la misma dirección, se han propuesto diferentes tipos de actividades que se desprenden de un eje disparador y articulador: el diálogo entre un abuelo y su nieto adolescente, “Facu”, que viven en la ciudad de Córdoba. En estrecha articulación con el contenido que se aborda, las actividades presentadas son de lectura, producción de textos, argumentación, elaboración, experimentación, análisis y ejercitación. Se busca promover en todas ellas la reconstrucción significativa de conceptos disciplinares, a través de diferentes procesos cognitivos.

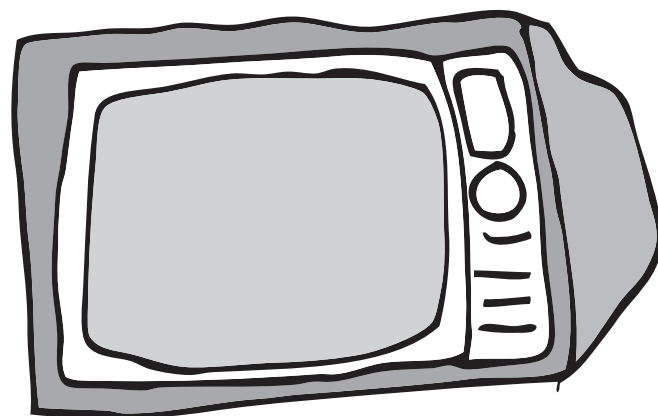
• **EN EL NOMBRE DEL AGUA.** Para los autores de esta propuesta, trabajar en torno al agua se presenta relevante al menos en tres sentidos. En primer lugar, por el contexto ambiental actual, el agua emerge como tema y como problema social que justifica su inclusión como contenido escolar. En segundo lugar, se considera que el ingreso de este tema en el espacio público de la escuela puede contribuir a un tratamiento del mismo con diferentes dimensiones de análisis que permitan complejizar la mirada del agua como problema social. Por último, se considera que involucrar a los alumnos con diferentes actividades y proyectos de intervención social puede permitir que esta mirada más compleja de los problemas rebase los límites del espacio escolar y alcance a otros actores sociales.

• **EXPLORANDO EL ESPACIO.** Este material tiene intenta mostrar que es posible integrar conocimientos a través de una propuesta interesante y convocante. Pretende ser un material flexible, que pueda ser adaptado y modificado según quien lo utilice. El desafío de favorecer una integración de tres miradas disciplinares diferentes pretende hacer dialogar los distintos discursos, sus lógicas, sus modos de razonamiento, pero al mismo tiempo hacer visible la presencia de un hilo conductor que provoque el encuentro de las puertas de cada disciplina en un mismo pasillo. Esa voz que recorre las actividades sugeridas desde la física, las ciencias sociales y la lengua no se identifica con la del que todo lo sabe; sino más bien busca asumir el tono intrépido de quien es capaz de mirar más allá de los límites disciplinares: la voz de la curiosidad.

• **APRENDIENDO A EJERCER NUESTRA CIUDADANÍA.** Esta propuesta aborda la enseñanza y aprendizaje de la ciudadanía, dando por sentado que el deber principal de la escuela es preparar ciudadanos críticos, activos y comprometidos en la construcción y transformación de una sociedad más justa. Teniendo como marco Los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios pertenecientes al primer año de la Escuela Secundaria, se introduce el personaje de Martín -un niño que comienza a transitar su escolaridad en este nivel- que se constituye en el vehículo para que los alumnos se identifiquen con prácticas participativas y ciudadanas. A partir de las diferentes vivencias y acciones de este personaje se van desarrollando contenidos y actividades de las diferentes áreas y asignaturas, planificados y propuestos en forma secuenciada, articulada y en complejidad creciente. De acuerdo con estas ideas, las distintas actividades están estructuradas sobre la comprensión crítica de la realidad social de la que forman parte los alumnos, y que abarca los diferentes planos de su vida cotidiana: familiar, escolar, comunitario, y el que los involucra como ciudadanos del mundo.



La propuesta	15
Sección Física	23
Sección Matemática	37
Sección Historia	59
Sección Lengua	63
Actividad final	66
Glosario	69
Baúl de recursos Matemática	79
Baúl de recursos Física	91



La Propuesta

Toda propuesta de enseñanza supone una apuesta, una pretensión de lograr algo que beneficie a otros y desde determinado lugar. En estas primeras páginas explicitaremos ese lugar desde el cual nos posicionamos como equipo de trabajo, a la vez que trataremos de compartir con los docentes que utilizarán este material, junto a sus alumnos, las apuestas que guiaron las decisiones tomadas.

En primer instancia, queremos mencionar que esta propuesta de trabajo para el 3° año del CBU ha sido elaborada por un equipo de docentes de la Universidad Nacional de Córdoba y de Institutos de Formación Docente, dependientes del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba; y está dirigida a facilitar acciones de articulación progresiva de saberes, de las áreas de Ciencias Sociales, Lengua, Matemática y Física, en relación con el eje temático: LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN CÓRDOBA.

La selección de dicho eje, así como de los contenidos y objetivos propios de cada área involucrada estuvo orientada por las definiciones curriculares vigentes en la provincia de Córdoba para el nivel: Diseño Curricular de la Jurisdicción para el Ciclo Básico Unificado (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 1996),

y Núcleos de Aprendizaje Prioritarios para las áreas respectivas (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2006). Por otra parte, una preocupación que compartimos los autores de este material fue promover una mirada local, que permitiese abordar cuestiones, problemáticas y procesos vinculadas con la historia cordobesa, con su cotidianeidad, a la vez que incluir materiales, textos y autores locales; entendiendo que los mismos cobran poca presencia dentro de los materiales que se utilizan en las escuelas.

En la misma dirección, proponemos diferentes tipos de actividades que se desprenden de un eje disparador y articulador: el diálogo entre un abuelo y su nieto adolescente ("Facu") que viven en la ciudad de Córdoba. En estrecha articulación con el contenido que se aborda, las actividades presentadas son de lectura, producción de textos, argumentación, elaboración, experimentación, análisis y ejercitación; buscando promover en todas ellas la reconstrucción significativa de conceptos disciplinares, a través de diferentes procesos cognitivos. Las actividades están enumeradas e identificadas en relación con el área curricular en la que se enmarcan, secuenciadas atendiendo a la lógica disciplinar y a la lógica del aprendizaje, así como a las articulaciones posibles de las cuatro áreas en el marco del eje elegido. En este sentido, el material podrá ser recorrido a partir de dos caminos, según se evalúe conveniente y oportuno por los docentes que lo utilicen; uno, la secuencia expuesta en la numeración que implica ir abordando actividades de diferentes áreas de manera articulada, y el otro, la propuesta de actividades específica de cada área o asignatura, en sí misma. Para acompañar el recorrido del material y su utilización en escenarios concretos, acompaña el Cuaderno de Trabajo del Alumno, un Cuaderno de Orientaciones para el Profesor; donde se brindan aclaraciones y sugerencias específicas para cada actividad, a la vez que referencias a la evaluación de los aprendizajes de los alumnos.

Así, forman parte de este material las siguientes secciones, articuladas entre sí:

- Cuaderno de Trabajo del Alumno
- Cuaderno de Orientaciones del Profesor
- Glosario (Física, Historia y Lengua)
- Baúl de Recursos (Física y Matemática)
- Lecturas Sugeridas (Historia y Lengua)

Como apuestas de las cuales da cuenta el material, las decisiones aludidas se apoyan en las concepciones que explicitamos a continuación, a la vez que pre

tenden atender a la complejidad y dinamismo de las prácticas de enseñanza en escenarios escolares determinados.

Por una parte, entendemos, desde el enfoque constructivista del aprendizaje, que toda relación del sujeto con el saber, sea cuál sea éste, implica una interacción entre un sujeto de conocimiento y un objeto; dándose entre ellos procesos interactivos múltiples, en el marco del cual ambos se modifican. Si nos referimos a un saber escolar, esa relación pasa a ser mediada por acciones y decisiones de otro: un docente; y desde cierta intencionalidad: promover que el otro (alumno) aprenda, lo cual remite no sólo a los disciplinar sino también a la dimensión ética del acto educativo. Entendemos que enseñar supone facilitar que el otro pueda acercarse a ese saber, interactuar con él de manera dinámica y significativa y hacerlo suyo a través de la actividad, con lo cual puede vivenciar una experiencia que en cuanto sujeto le dejará una huella.

Esa construcción que realiza el otro estará acompañada por el docente, el enseñante, que no sólo genera las condiciones para que se inicie el proceso sino que lo orienta y sostiene. Es decir, lleva a cabo acciones de mediación, valiéndose de diversos medios de enseñanza. Pretendemos que el material que aquí presentamos se constituya en un mediador que ayude al docente en la tarea de promover aprendizajes y andamiar los procesos de sus alumnos sin que agote, condicione o limite la riqueza de las mediaciones que cada docente singular pueda realizar a través de nuevas actividades, recursos, explicaciones y resignificaciones de lo propuesto.

Entendiendo la importancia que los materiales utilizados adquiere en una propuesta de enseñanza destinada a adolescentes, y especialmente aquellos que remiten a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se han integrado recursos digitales y se ha contemplado en el diseño la misma multimedialidad e hipertextualidad propia de estos recursos. La intención es que su inclusión, en relación con los contenidos y objetivos de la propuesta, permita enriquecer las posibilidades cognitivas y de comprensión de los alumnos, habilitando diversas entradas al conocimiento. Sumado a ello, pretendemos que el trabajo a partir de este material didáctico y de los medios desde él presentados, tanto en tareas individuales como colectivas, permita acceder a otros conocimientos y visiones de mundo y despertar el deseo por conocer e indagar y sobre todo, potenciando las posibilidades cognitivas de los alumnos, desde la concepción de la inteligencia y la cognición como procesos situados y distribuidos.

Finalmente, y antes de avanzar en aclaraciones específicas de cada área, nos inte-

resa resaltar que este material es sólo un portador de una construcción colectiva que tiene ciertos límites, ya que solamente completará su sentido cuando circule en escenarios singulares; sea leído, reconstruido y resignificado por docentes y alumnos que desde sus intereses, su creatividad y sus propias preocupaciones le den vida.

Sobre Física

Desde la propuesta de Física se pretende promover la comprensión y manejo de los conceptos básicos relacionados con la generación y consumo de la energía, en el nivel necesario para acompañar la lectura y discusión de toda la temática involucrada en la propuesta: La energía eléctrica en Córdoba.

La propuesta a su vez ha sido concebida para que, en el área de Física, estimule el estudio y revisión de temas relacionados con la energía, los que son recomendados tanto en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios como en los Contenidos Básicos Comunes, y que a la vez sirven para integrar y relacionar muchos contenidos (tanto conceptuales como procedimentales y actitudinales) de diversas asignaturas.

Para el abordaje de estos temas se ha elegido una secuencia que, luego de una introducción generalizadora, avanza desde el concepto de trabajo mecánico, hasta las diversas posibilidades de la potencia y la energía, jugando esencialmente con el mecanismo básico de hacer un balance que involucra transferencia y conservación, sin entrar inicialmente en más detalles técnicos.

Se considera que esto es lo primero con lo cual el alumno se debe familiarizar para poder entender los textos que describen episodios que se refieren a la historia y evolución de la generación de energía tanto en nuestra provincia como en nuestro país.

Como se verá, la esencia de la tarea consiste en saber identificar diferentes unidades de uso típico, poder interpretar su significado y lograr familiaridad con los procedimientos de interconversión entre las unidades que corresponde – lo cual se complementa de manera estrecha con la propuesta de Matemática, y a través de los textos seleccionados, con la de Historia y con la de Lengua.

Se reserva para el Segundo Eje la realización de tareas experimentales que se consideran fundamentales en el aprendizaje de la Física y en el desarrollo de hábitos científicos de pensamiento.

Desde esta perspectiva, se han seleccionado los siguientes contenidos de física:

Los conceptos relacionados con la energía: trabajo y potencia mecánicas, energías mecánicas, calor, y temperatura, en el marco de una problemática general relacionada con el desarrollo energético provincial y nacional.

Pretendemos con ello, promover el logro de los siguientes objetivos por parte de los alumnos:

- Familiarizarse con el pensamiento, los procedimientos, y la metodología científica en general y de la física en particular.
- Interpretar adecuadamente los conceptos físicos relacionados con la energía,
- Transferir los conceptos de la física a situaciones de la vida diaria.
- Desarrollar habilidades y conocimientos necesarios para resolver problemas de interés práctico que requieran de la aplicación de conceptos de física.

Sobre Matemática

Las actividades que se presentan han sido planificadas considerando que la escuela debe proporcionar situaciones de enseñanza que favorezcan en los alumnos el desarrollo de diferentes capacidades, entre ellas:

- interpretar información presentada en forma oral o escrita (textual, gráficos, tablas, fórmulas expresiones algebraicas), usando de manera adecuada y correlacional estos tipos de lenguaje,
- elaborar procedimientos para resolver problemas de situaciones planteadas, analizando la validez de la solución y adecuación a la situación,
- reconocer distintos campos numéricos y usar la representación de los números considerados en función de la situación,
- reconocer, analizar y usar variaciones funcionales en sus distintas representaciones en situaciones diversas,
- producir y analizar construcciones geométricas considerando las propiedades involucradas,
- producir y validar conjeturas, para avanzar de las argumentaciones empíricas a la validación matemática,
- analizar información a partir de un conjunto de datos,

- valorar la matemática como medio de modelizar situaciones,
- tener confianza en las propias producciones,
- participar en trabajos colectivos, respetando las opiniones ajenas,
- producir textos comunicando sus aportes.

Para estos propósitos, se han seleccionado los siguientes contenidos de matemática:

- Reconocimiento y uso de operaciones entre números racionales, en sus distintas expresiones en situaciones problemáticas
- Reconocimiento, análisis y uso de distintas relaciones funcionales en situaciones reales, especialmente la función lineal, de proporcionalidad, cuadrática, correlacionando lenguaje simbólico, algebraico, gráfico.
- Construcción de figuras argumentando en base a propiedades
- Interpretación de datos y elaboración de información estadística en base a situaciones reales

Pretendemos con ello, promover el logro de los siguientes objetivos por parte de los alumnos:

- Usar estrategias de cálculo con números racionales seleccionando la forma de representar los números involucrados (fraccionarios, decimales, en notación científica) y el tipo de cálculo (aproximado, exacto, mental, escrito, con o sin calculadora)
- Interpretar gráficos y/o analizar fórmulas que modelizan variaciones lineales y no lineales (incluyendo la función cuadrática) de acuerdo con una situación
- Usar la noción de lugar geométrico y aplicar la relación pitagórica en la noción de distancia entre dos puntos para justificar construcciones de circunferencia y parábola
- Aplicar la propiedad de reflexión de un rayo de luz al tocar una superficie no opaca, para el caso en que el rayo de luz sea paralelo al eje de una parábola, utilizando algún paquete de geometría dinámica para conjeturar y validar
- Analizar datos extraídos de alguna fuente o recogidos por algún experimento, representando gráficamente, y mediante el uso de los parámetros de posición y dispersión
- Utilizar instrumentos geométricos para construir y recursos de geometría dinámica para construir, conjeturar y validar propiedades

Sobre Ciencias Sociales (Historia)

La propuesta de trabajo en las Ciencias Sociales se sitúa en una perspectiva teórico - conceptual alejada de concepciones descriptivas de las Disciplinas Sociales que puede definirse como un enfoque constructivista y procesual. Es decir, se entiende que la Historia es más compleja que relatar en orden cronológico ciertos hechos o describir las obras de gobierno de un Presidente. Además, cuando esta concepción descriptiva de las Ciencias Sociales se traducía en propuestas de enseñanza, presentaba un conocimiento único, cerrado y acabado, que no admitía distintas interpretaciones o diversidad de explicaciones. Y tenía como resultado un aprendizaje centrado básicamente en la memorización y repetición del contenido.

Al respecto, sostenemos que el propósito fundamental de las Ciencias Sociales es comprender y explicar la realidad social en la que se vive. En este punto, y aunque pueda sonar una obviedad, es central en el ámbito de la educación recordar que las Ciencias Sociales son ciencias y, como tales, procuran, a través de discusiones teóricas y métodos específicos, cuestionar y filtrar las opiniones y valoraciones de sentido común, objetivar progresivamente la realidad social y desarrollar teorías que la interpreten. Esto requiere de la construcción de una gran complejidad conceptual.

Por lo tanto, con respecto a los procesos de enseñanza escolar, el objetivo principal es lograr que los alumnos se apropien de determinados conceptos, teorías y procedimientos que han desarrollado las Ciencias Sociales y que han probado ser útiles para entender nuestra realidad.

Esto nos lleva a considerar otra dimensión de los procesos escolares, la referida al aprendizaje del sujeto. Desde una perspectiva constructivista que se nutre de los estudios e investigaciones de las Ciencias Sociales y la Psicología Genética se ha advertido que todos los individuos, jóvenes y adultos, constantemente incorporamos información y aprendemos a partir de lo que ya poseemos. No atribuimos los mismos significados a lo que observamos, no entendemos todos lo mismo, porque la información no se recibe desde la nada, como “una tabla rasa”; sino que aprehendemos el mundo externo desde nuestros conocimientos anteriores. En la apropiación conceptual del mundo se ponen en juego los instrumentos intelectuales de los sujetos que intentan significarlo. Y en esta interacción con el mundo, los sujetos también se transforman, ya que estos instrumentos o esquemas de conocimientos previos se modifican al confrontarse con la información que brinda el exterior¹. A partir de estos conocimientos anteriores, los sujetos elabo-

ran hipótesis y teorías que les permiten asimilar el objeto de conocimiento. Estas teorías no pueden considerarse como una copia del objeto en sí mismo, ni como efecto de su transmisión por parte de otras personas. Se afirma así un proceso original de reorganización del saber del alumno, de sus conocimientos previos, por aproximaciones sucesivas al saber disciplinar, mediante diferenciación e integración conceptual; a través de la formación de nuevos conceptos y relaciones, así como por el abandono progresivo de algunas de las creencias sociales básicas. Lo desarrollado anteriormente nos lleva a considerar que es necesario trabajar con el alumno a partir de determinados ejes conceptuales que permiten organizar y dar sentido a los contenidos y constituyen la columna vertebral que ordena la propuesta. Proponerles esta perspectiva puede contribuir a que nuestros alumnos comiencen a acercarse a una concepción de las Ciencias Sociales que entiende que éstas desnaturalizan lo que el sentido común tiende a presentar como naturalizado; que historizan lo que el paso del tiempo presenta como permanente; que visibilizan lo invisibilizado por la mirada cotidiana; que presentan al pasado y, con él, al presente y al futuro como resultado de las acciones que hombres y mujeres realizamos. El educador Pablo Gentili, en un muy recomendable trabajo sobre las relaciones entre educación y formación en valores², se refiere a las cuestiones aludidas al preguntarse “¿en qué medida la escuela contribuye a tornar visibles o invisibles los procesos mediante los cuales a determinados individuos se los somete a brutales condiciones de pobreza y marginalidad?” (Gentili, 2000: 24-25). Intentamos dar respuesta a ese interrogante que interpela fuertemente nuestro trabajo cotidiano como educadores diciendo que queremos una Ciencias Sociales que muestren los hechos sociales como producto de las acciones humanas, que muestren el mundo social, en el pasado y también hoy, como resultado de lo que hicimos y lo que hacemos desde nuestros lugares. Esperamos que esta propuesta ayude a trabajar en esa dirección.

Los contenidos de Historia, seleccionados para esta propuesta son:

Eje 1: Los inicios de la producción de energía eléctrica: la usina a vapor de calle Tucumán (1888) las usinas hidroeléctricas de Casa Bamba (1897), Molet (1901) y La Calera (1911). Las empresas concesionarias de capitales extranjeros. El Modelo Agro Exportador. La expansión urbana. El Orden Conservador

Eje 2: La provincialización de los servicios públicos básicos: CASPE/SPEC/EPEC. La industrialización por sustitución de importaciones – ISI. El Estado Benefactor. El

¹ Sobre los aportes de estas perspectivas para complejizar la mirada sobre los aprendizajes sociales, recomendamos Castorina y Lenzi (2000) Compiladores, La formación de los conocimientos sociales en los niños. Barcelona, Ed. Gedisa.

² Gentili, Pablo (2000) Coordinador, Códigos para la ciudadanía. la formación ética como práctica de la libertad. Bs. As., Editorial Santillana.

Peronismo. La Córdoba industrial. La energía eléctrica en las últimas décadas: el 'Neoliberalismo' y las privatizaciones

Por su parte, definimos como objetivos para los alumnos, los siguientes:

Eje 1

- Identificar los comienzos de la producción y distribución de energía eléctrica en la Córdoba decimonónica
- Relacionar el origen extranjero de las empresas productoras de energía eléctrica con el Modelo Agro Exportador (producción de materias primas agrícola – ganaderas para exportación e importación de bienes manufacturados y de capital, principalmente de Inglaterra)
- Vincular los inicios del sistema interconectado de energía eléctrica en la ciudad de Córdoba con la expansión urbana de finales del siglo XIX y comienzos del XX
- Caracterizar el Orden Conservador, sus prácticas políticas y las impugnaciones que generó, así como su crisis y colapso

Eje 2

- Visualizar las transformaciones asociadas a la provincialización de la energía eléctrica durante el peronismo
- Identificar la adopción de un nuevo modelo económico a partir de la etapa de industrialización por sustitución de importaciones – ISI, y las particularidades que adquirió en Córdoba
- Caracterizar al modelo peronista en cuanto a las modificaciones que introdujo en la economía y en el rol del Estado, así como las características específicas del intervencionismo estatal cordobés
- Visualizar las transformaciones económicas y en el rol del Estado ocurridas durante el menemismo, en el marco de la reforma neoliberal
- Identificar las especificidades que adoptó en Córdoba la política privatizadora de empresas públicas

Sobre Lengua y Literatura

El área de Lengua y Literatura ha pensado los temas y actividades en el marco ge-

neral de un eje común (la energía) y siguiendo también el desarrollo cronológico que desde el área de Historia se propone para el tratamiento. En este sentido, el Área Lengua y Literatura pretende contribuir a la caracterización del clima social y cultural de los años abordados.

En enfoque de la Enseñanza de la Lengua que da sustento a la propuesta es el comunicativo, entendido como aquel que procura que la enseñanza y el aprendizaje desarrollen la competencia comunicativa de los educandos (gramatical, discursiva, situacional y hasta estratégica) para que éste pueda desempeñarse con autonomía y solvencia en los distintos ámbitos de su vida personal y social.

En las actividades propuestas a los alumnos se vinculan estrechamente conceptos de Lingüística Textual y de Gramática de la Lengua Española, que han sido vistos en años anteriores de modo más fragmentario o superficial. Ambas disciplinas confluyen en las actividades concretas de comprensión y producción textuales. En este sentido, los contenidos gramaticales han sido pensados como herramientas útiles para la interpretación y la escritura de textos.

La lectura y la escritura son concebidas de modo procesual: esto es, actividades que siguen pasos (a veces recursivos) de acercamiento progresivo a la construcción de significados, que necesariamente requieren de la contribución de los otros y de recurrir al acervo cultural común. En las distintas etapas se ejercitan diversas operaciones y habilidades cognitivas. La concepción procesual también implica que, por definición, no hay 'última lectura' o 'versión definitiva' de un escrito.

Respecto de las teorías de la escritura, se ha privilegiado además de la perspectiva procesual, la funcional en cuanto se pone en situación al alumno de escribir para destinatarios concretos y en situaciones concretas.

Se han contemplado actividades de resolución individual, especialmente las de puesta en texto; sin embargo hay un predominio de actividades en pequeños grupos o de a pares. Muchas actividades implican el trabajo colaborativo en pequeños grupos con la guía del docente y siempre con posterior puesta en común, tales como las de búsqueda de información, interpretación de lecturas, revisión de los textos producidos. Se tratará de que haya siempre por lo menos una lectura crítica y una posterior reescritura atendiendo a las observaciones hechas por el docente y/o por los compañeros. En todo momento se propiciará que el alumno reflexione sobre las operaciones que ha puesto en juego en su trabajo de com-

posición. Esto constituye un modo de que desarrolle sus habilidades lingüísticas y redaccionales, adquiera control sobre las operaciones y pueda ponerlas en práctica en situaciones futuras.

Un recurso muy importante para implementar cada puesta en texto son los criterios de realización. Son pautas concretas a tener en cuenta para que un escrito sea correcto gramaticalmente, bien construido, de temática interesante, comprensible y atractivo para el lector previsto. El primer requisito a cumplir por cualquier texto es la adecuación al lector que el texto postula (el lector modelo en términos de Umberto Eco en *Lector in Fábula*). Cada versión y cada lectura crítica que se haga sobre lo escrito deberá guiarse por un listado de criterios que hayan sido formulados previamente (aunque pueda enriquecerse o modificarse a medida que se reflexiona sobre lo hecho) por el grupo clase, con la orientación del profesor. Estos criterios que atenderán tanto a lo macroestructural (coherencia, adecuación al lector, presentación, conexión entre párrafos, respeto de un tipo textual, etc), como a lo microestructural (puntuación, ortografía, uso los tiempos y modos verbales, la textualización de las citas, la cohesión, etc), deberán adaptarse a los distintos géneros trabajados. Los criterios, en cierto sentido, son de gran utilidad en la planificación pero son también una referencia constante para la autoevaluación, las revisiones hechas por los pares y la evaluación por parte del profesor. Si bien el acento está puesto en el producto, desde el momento que vuelven a aplicarse en cada versión, suponen también atender al proceso composicional. Los contenidos de *Lingüística Textual* seleccionados para que los alumnos trabajen de modo articulado con las demás áreas disciplinares han sido objeto de tratamiento en años anteriores, aunque con menor complejidad, por lo cual el Glosario recuerda aspectos básicos sobre los mismos.

Los objetivos generales de esta propuesta apuntan a que los alumnos:

- Produzcan textos en distintos formatos y soportes, que se ajusten a las características de los tipos textuales y los géneros solicitados.
- Utilicen las formas lingüísticas frecuentes en los tipos textuales estudiados.
- Empleen las convenciones ortográficas y de puntuación que hagan legible los textos.
- Interpreten el sentido de los textos, mediante el análisis crítico de sus recursos expresivos y su vinculación con el contexto de producción

Bibliografía para trabajar con la Propuesta

HISTORIA

Bibliografía para el alumno (básica)

- Arriaga E. (2008). “‘Detrás de un grito, un rostro y un overol’. Tosco en la trama de identificación lucifuerista de Córdoba 1991-2000”, en Cuadernos de Historia, Serie Economía y Sociedad, Área de Historia del CIFYH – UNC, N° 10, Año 2008, pp. 257- 293
- D’Amico, D. (mayo de 2009). Un origen, dos caminos: idearios fundacionales de los barrios-pueblos General Paz y San Vicente y su impacto en la trama asociativa vecinal, Ponencia presentada en Primeras Jornadas Nacionales de Historia de Córdoba, CIFYH, FFyH, UNC, Córdoba, Argentina. Publicación en CD-Room ISBN 978-950-33-0697-0
- ENCUESTRO. EDUCAR (s.f) Historia de un país Argentina siglo XX. Recuperado el 26 de octubre de 2009 de http://descargas.encuentro.gov.ar/programa.php?programa_id=20
- EPEC (2007). Usina Bamba: la primera central hidroeléctrica de Sudamérica, Dossier Conectados, n° 9, 12/2007. Recuperado el 20 de octubre de 2009 de http://www.epec.com.ar/PaginaOficial2/docs/revista/conectados_9.pdf
- EPEC (s.f) El Museo Usina Molet (Párrafo Nuestra historia, hasta el subtítulo Servicio Público del Estado. Págs. 4, 5 y 7) Recuperado el 20 de octubre de 2009 de <http://molet.osvaldobustos.com.ar/educativo/Cuadernillos/molet.pdf>
- Iparraguirre, P. (mayo de 2009). Políticas agrarias, procesos de mecanización y tendencias generales en el agro cordobés (1945 – 1970), Ponencia presentada en Primeras Jornadas Nacionales de Historia de Córdoba, CIFYH, FFyH, UNC, Córdoba, Argentina. Publicación en CD-Room ISBN 978-950-33-0697-0
- Malecki Juan Sebastian (mayo de 2009) Ciudad y Cultura. Córdoba 1950-1975 Una aproximación, Ponencia presentada en en Primeras Jornadas Nacionales de Historia de Córdoba, CIFYH, FFyH, UNC, Córdoba, Argentina. Publicación en CD-Room ISBN 978-950-33-0697-0
- Moyano, J. (2006). “Régimen oligárquico y transformaciones del sistema político. El caso de las elites conservadoras cordobesas de Argentina. 1890 – 1930”, Tesis de Doctorado en Historia, El Colegio de México.

Bibliografía ampliatoria

- Ansaldi, W. (2000). "La producción de energía eléctrica: el capital extranjero en acción" en Una industrialización fallida. Córdoba, 1880-1914 Córdoba, Ferreyra Editor, pp. 231- 243.
- Bustamante, J. (mayo de 2009). La proyectación de la ciudad moderna: Los conjuntos planificados de vivienda en Córdoba 1920-1960. Ponencia presentada en Primeras Jornadas Nacionales de Historia de Córdoba, CIFYH, FFyH, UNC, Córdoba, Argentina. Publicación en CD-Room ISBN 978-950-33-0697-0
- De Amezola, G. (2008). Esquizohistoria. La historia que se enseña en la escuela, la que preocupa a los historiadores y una renovación posible de la historia escolar, Bs. As., Libros del Zorzal.
- Macor, D. Tcach, C. "El enigma peronista", en Macor, D. y Tcach, C. (Editores). La invención del peronismo en el interior del país, Santa Fe, UNL, 2003.
- Min. de Educación, Ciencia y Tecnología, Pcia. de la Nación – Consejo Federal de Cultura y Educación, Núcleos de Aprendizajes Prioritarios 3º CICLO EGB/ NIVEL MEDIO Ciencias Sociales, Buenos Aires, 2006,
- Philp M. (2003). "La invención del Estado en el imaginario político peronista. El caso cordobés" en Macor, D. y Tcach, C. (Editores). La invención del peronismo en el interior del país, Santa Fe, UNL, pp. 57-61
- Servetto, A. y Moyano, J. "Algunas claves para la investigación de la historia política en los espacios locales y regionales" en Actores y prácticas políticas en los espacios locales y regionales. Problemas y perspectivas, Revista Estudios digital, N° II (20/08/2009), CEA-UNC. Recuperado el 20 de mayo de 2010, de: <http://www.revistaestudios.unc.edu.ar/articulos02/articulos/servetto-moyano.php> (acceso 20 de agosto de 2009)
- Solveira, B. (s/d). "Relación Estado – empresas de electricidad. Córdoba, 1893 – 1946", en Revista del Archivo Histórico de la Municipalidad de Córdoba, IV Jornadas Municipales de Historia de Córdoba, s/d.

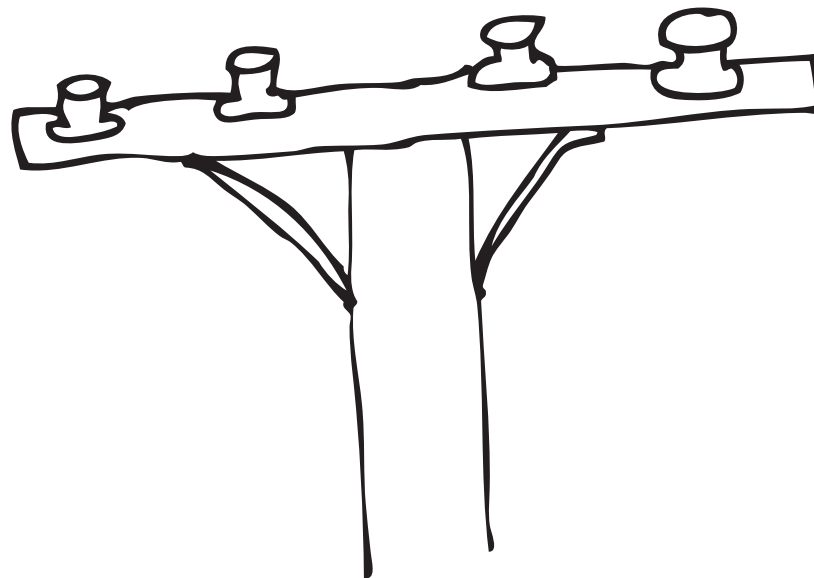
LENGUA

Bibliografía para el alumno (básica)

- Cassany, D. et al. (1991). Describir el escribir. Estrategias para escribir. Barcelona: Paidós.
- Discépolo, A. Mateo (obra de teatro estrenada en Bs. As. en 1923)
- Felippa, J. (2000). Que veinte años. Córdoba (Arg): Libros de Tierra Firme
- Gálvez, L. (1998). Historias de amor de la historia argentina. (5°. edic.) Bs. As.: Norma. Recuperado el 18 de julio de 2010, de <http://rapidshare.com/files/407722697/misteriosos.rar>
- García Negroni, M.M. et al. (2001). El arte de escribir bien en español. Edicial: Bs. As.
- Kovacci, O. (1980). Lengua I. Huemul: Bs. As.
- (1980). Lengua II. Huemul: Bs. As.
- (1979). Castellano III. Huemul: Bs. As.
- Perón, E. (1951). La Razón de mi vida. (3° edic.) Edit. Peuser: Bs. As.
- R.A.E (1999). Ortografía de la Lengua Española. Espasa Calpe: Madrid
- Villa, M. et al. (2001). Elementos de Narrativa, Lingüística Textual y Gramática. Brujas: Córdoba.

Bibliografía ampliatoria:

- Adam, M. (1992). Les textes: tipos et prototypes. Nathan: París
- Bajtín, M.M. (1995). Estética de la creación verbal. Siglo XXI: México
- Cassany, D. (1994). Enseñar Lengua. Graó: Barcelona
- Eco, U. (1993). Lector in fábula. La cooperación interpretativa en el texto narrativo. Lumen: Barcelona.
- Irwin, J. y Doyle, M.A. (1992). Conexiones entre lectura y escritura. Aique: Bs. As.
- Lomas, C. y Osoro, A. (comp.) (1997). El enfoque comunicativo en la enseñanza de la lengua. Paidós: Barcelona
- R.A.E. (1999). Gramática descriptiva de la Lengua Española. Espasa Calpe: Madrid
- Reyes, G. (1983). Los procedimientos de cita: estilo directo e indirecto. Cuadernos de la lengua española. Arco Libro: Madrid



Eje 1: Los orígenes de la energía eléctrica en Córdoba

Comenzamos con un diálogo abuelo-nieto, que en un momento desemboca en el siguiente comentario del abuelo, que da lugar a la Actividad 1.

“Los habitantes del antiguo Egipto constituyeron una civilización muy avanzada, que logró desarrollos tecnológicos increíbles, muchos de los cuales se han perdido para siempre.

Ya 3000 años antes de Cristo, utilizaban para sus cosechas la energía de una fuente de energía nuclear, de origen extraterrestre!”

¿Qué tal, eh? Ahora decime ¿cómo podrá haber sido eso?

1. Actividad FÍSICA 1

Con la guía del profesor, discutan la afirmación sobre los egipcios, tratando de responder la pregunta del abuelo.

Observaciones

Se trata de promover una discusión en la cual deben salir a la luz diversas ideas que tienen los estudiantes sobre estos temas, usando como disparador esta una propuesta un poco altisonante. Aunque la respuesta tal vez es ya bastante conocida - puede que en algún caso no lo sea - , de todos modos la idea no es que todo se termine diciendo “Sí, el Sol”, sino que, si aparecen otras opciones, se las discuta, y si no aparecen, se analicen las diversas características que tiene la energía que nos llega desde el Sol, y se comience a generar ideas e inquietudes

CUADERNO DE ORIENTACIONES DEL PROFESOR

I. SECCIÓN: FÍSICA

Introducción

En este Cuaderno hay comentarios sobre los razonamientos y resultados que se esperan, así como sobre detalles importantes de los procedimientos que deben seguirse. Además, para contribuir a solucionar dudas que puedan surgir, al final están los resultados numéricos de todos los ejercicios.

relacionadas con esos temas.

El tema no se agotará aquí, ya que luego, en el diálogo que continúa, se sigue girando alrededor de lo mismo, y se llegará a la próxima Actividad, con la consigna de profundizar en los mismos temas con más detalles.

De manera que el papel de Profesor aquí esencialmente deberá consistir en validar algunas ideas importantes, descartar otras que sean muy inconducentes e ir dejando señaladas aquellas ideas o puntos de vista que puedan ser útiles para la próxima discusión o para presentar un panorama general sobre la energía.

2. Actividad Física 2

Así es que luego continúa el diálogo y se llega a la Actividad 2, que consiste en buscar la información necesaria e intentar explicar las cuestiones planteadas por el abuelo al nieto, que son:

- 1) Cómo es la fotosíntesis, y qué pasa con la energía de la luz en ella.
- 2) Cómo es la combustión, y qué pasa con la energía en ella.
- 3) Cómo se explica que el petróleo y el carbón mineral tengan acumulada energía que llegó a la Tierra desde el Sol hace muchísimo tiempo.
- 4) Cómo puede entenderse que la energía del viento provenga del Sol.
- 5) Cómo puede entenderse que la energía del agua almacenada en embalses provenga del Sol.

Observaciones

Esta es una continuación del tratamiento del tema que ya se inició en la Actividad anterior, pero ahora se pretende un poco más de precisión y conceptualización.

Para ello se sugiere que el profesor organice grupos de discusión sobre el tema para trabajar en el aula, y que también se establezca la necesidad de profundizar y aclarar algunos detalles en tareas para la casa.

Los alumnos deberán analizar las cuestiones planteadas, y tanto elaborar respuestas como formalizar cuestionamientos si llega el caso. Luego se hará una puesta

en común guiada por el profesor, quien validará algunas conclusiones y seleccionará otras con la consigna de que los alumnos busquen la información necesaria a la que no se tenga acceso en ese momento. El profesor indicará también el plazo y el modo de entrega de la tarea pendiente.

Ahora bien. Debe estar claro que no se pretende llegar más allá de cierto nivel descriptivo, en el cual habría un objetivo de mínima, que sería que los alumnos lleguen a enterarse de las características básicas de todos estos procesos, y un objetivo de máxima que sería que logren cierta visualización de la conservación de la energía en los diferentes ejemplos.

Así por ejemplo, se trataría, de mínima, que los alumnos lleguen a saber, para cada pregunta:

- 1) Que las plantas forman su material incorporando el carbono del CO_2 que encuentran en el aire, y que lo pueden hacer mientras reciben luz, pues necesitan la energía de ésta para poder separar el oxígeno del carbono.
- 2) Que la combustión es una reacción en la cual ciertos elementos (en la vida práctica carbono e hidrógeno) se combinan con el oxígeno, liberando grandes cantidades de energía. Previamente el carbono y el hidrógeno están en las moléculas del combustible, ya sea puros, o combinados en hidrocarburos, hidratos de carbono, etc.
- 3) Que el carbón y el petróleo se formaron a partir de restos vegetales que habían acumulado vía fotosíntesis la energía de la luz en sus tejidos.
- 4) Que los vientos existen porque el Sol calienta de diferente manera diferentes partes del planeta (que al rotar le va ofreciendo continuamente diferentes partes). El aire continuamente se dilata en algunas partes y se contrae en otras, y eso produce movimientos ascensionales que se traducen en desplazamientos horizontales y de muy variadas características.
- 5) Una de las características de estos movimientos ascensionales es que pueden transportar continuamente grandes cantidades (muchos miles de toneladas) de agua (como vapor) hasta las partes altas, donde luego llueve, y etc. etc. (ciclo del agua).

Y de máxima se trataría de que los alumnos llegaran a comprender bien cómo está involucrada la conservación de la energía en estos procesos. Es decir, cosas como que toda la energía liberada en la combustión - cuando átomos de carbono y/o hidrógeno que estaban ligados entre sí, se separan para unirse con átomos de oxígeno (formando dióxido de carbono y agua) - es la que debe suministrarse luego si se pretende separar el oxígeno del hidrógeno (descomposición del agua),

o del carbono (como se hace en la fotosíntesis). La violencia de la combustión es un indicio de la gran cantidad de energía que se está liberando, y por ello, de la gran cantidad de energía que se requeriría para el proceso inverso. A su vez, la gran energía liberada en la combustión de un producto vegetal es un indicio de la gran cantidad de energía de la luz que por efecto de la fotosíntesis se había acumulado en los tejidos de la planta.

3. Actividad Física 3

En este momento del desarrollo de la propuesta se sugiere abrir el **BAÚL DE RECURSOS**, en la sección indicada para la Actividad 3. Allí se presenta una propuesta para trabajar los conceptos:

Trabajo mecánico

Potencia

Energía

La profundidad del tratamiento está regulada por el objetivo de llegar a entender los detalles técnicos de textos simples, del tipo de los ya vistos, en los que se mencionan unidades típicas de potencia, trabajo, y energía, involucradas en la generación y consumo de energía eléctrica.

Como prerrequisito se puede establecer el conocimiento de unidades de fuerza, más cierta noción del concepto de energía, que es la que ya se ha tratado en los párrafos anteriores, y que se profundizará adecuadamente en las actividades que se proponen.

En este material para el profesor (Cuadernillo de Orientaciones) hay aclaraciones sobre los alcances que se pretenden, y los procedimientos que se recomiendan.

Aquí en el diálogo se tratan algunos razonamientos que deben resultar claros si se ha trabajado adecuadamente con el contenido del **BAÚL DE RECURSOS** correspondiente a esta actividad.

Veamos un breve análisis de cada parte incluida en ese Baúl.

Los ejercicios 1 a 3 son ejercicios numéricos muy simples que sólo pretenden que se logre familiaridad con las unidades de trabajo. Son ejercitaciones que van aumentando gradualmente de complejidad, sin salir de las situaciones relativamente simples.

Se aprovecha para comenzar a ejercitar el uso de prefijos, así como de las unidades HP y watt-hora, que será muy importante en todos los textos que se verán.

Vale aclarar que en toda esta propuesta sólo se consideran fuerzas alineadas con el movimiento, ya sea del mismo sentido para el caso de trabajo positivo, como de sentido contrario, para ilustrar casos de trabajo negativo. Son las dos situaciones que se consideran interesantes para tratar estos temas; y se considera que para avanzar en ellos es conveniente dejar de lado otras situaciones más complejas.

En todas las ocasiones el profesor deberá hacer un cierre comentando los resultados para validarlos.

Luego siguen ejercicios numéricos simples orientados a lograr familiaridad con las unidades de potencia.

En el ejercicio 10 hacen falta los valores de la libra y el pie en unidades métricas. De todas las libras y pies que han existido, los que utilizó Watt fueron:

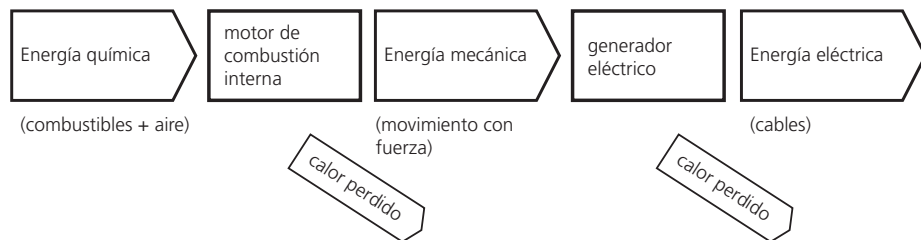
$$1 \text{ pie} = 12 \text{ pulgadas} = 12 \times 2,54 \text{ cm} = 30,48 \text{ cm} \cong 0,305 \text{ m}$$

$$1 \text{ libra} \cong 0,45359 \dots \text{ kg} \cong 0,454 \text{ kg}$$

$$1 \text{ libra}_{(\text{fuerza})} = 0,454 \text{ kg}_{(\text{f})}$$

La libra sirve tanto como unidad de masa, o como unidad de fuerza, pensando en el peso (en la Tierra) de un objeto de una libra de masa.

Luego de una revisión general de ideas sobre la energía se llega al esquema que sirve para plantear en la propuesta la Actividad Física 4 (vieja30), en la que se pide que, trabajando por grupos analicen cuestiones planteadas sobre el esquema:



Aquí se pretende que los alumnos hagan un ejercicio de interpretar algo que va más allá de realizar cálculos, aunque también los requiere. Es una típica actividad para realizar en pequeños grupos, que debe contar con un cierre que sea una puesta en común de las conclusiones de todos los grupos, coordinado por el profesor.

El esquema representa flujos de energía en un grupo motor generador, y las aclaraciones que valdría hacer serían:

1) En un aparato que funciona de manera continua, donde se dice flujo de energía, se sobreentiende que es por unidad de tiempo, y esto quiere decir potencia. Si se quisiera indicar cierta cantidad de energía en una de las flechas, habría que aclarar a qué intervalo de tiempo se refiere. Es decir, por ejemplo, una estufa con una vela de 600 W encendida, disipa 600 J en 1 segundo, 1200 J en 2 segundos, 6000 en 10 segundos, etc.

De manera que no tiene sentido (salvo algún caso especial), indicar como flujo una cierta cantidad de joules, sino que se indican los watts, que son joules / segundo.

2) Si se quisiera que el esquema represente mejor el caso de un automóvil, habría que tener en cuenta que en este caso el principal flujo de energía es para impulsar el vehículo, y no para generar electricidad, la cual es una parte absolutamente secundaria. Es decir que después del motor, debería haber una gran flecha que dijese "energía mecánica para movimiento del vehículo", por ejemplo, y una pequeña que dijese "energía mecánica para generación de electricidad". De ésta más pequeña continuaría el generador con el resto del esquema, que terminaría en una flecha pequeña, representativa de la energía eléctrica generada.

Así, por ejemplo, para ubicar los números del punto d), digamos que la flecha de salida, suponiendo que están encendidas todas las luces y artefactos eléctricos, debería representar alrededor de $500 \text{ W} = 0,5 \text{ kW}$, mientras que la flecha que

sale del motor, indicadora de potencia mecánica, debería indicar $\frac{3}{4} 80 = 60 \text{ kW}$.
 3) Para el caso de una usina hidráulica, la primera flecha indicaría el ingreso de agua con energía, en lugar de combustible, y luego seguiría una turbina hidráulica, en lugar del motor de combustión interna. Además no habría una pérdida importante de calor saliendo de la turbina, como sí la hay saliendo del motor térmico, en el que se pierde de esta manera alrededor del 60% de la energía que ingresa.

Luego continúan ejercicios orientados a lograr familiaridad con las expresiones de la energía en general. Algunas aclaraciones que vale la pena tener en cuenta son:

1) En la actividad complementaria 4.d hay un razonamiento de cierto grado de elaboración sobre la conservación de la energía, que puede ser muy difícil a priori. De manera que se plantea hacer un cálculo del cual surgirá la conservación, que es el siguiente (para más detalles numéricos ver respuestas al final):

El agua sale por el orificio (situado 55 m más abajo del nivel del agua) con una velocidad dada por la fórmula de Bernoulli $v = \sqrt{2 \times 9,8 \times 55} = 32,8 \text{ m/s}$;

una tonelada de agua con esa velocidad tiene una energía cinética $E_c = 1000 \times 32,8^2/2 = 539000 \text{ J}$; cayendo libremente desde 55 m el agua tendría una energía cinética igual a la potencial inicial $E_p = 1000 \times 9,8 \times 55 = 539000 \text{ J}$.

Es claro que el agua que cae libremente conserva la energía (cinética + potencial). Este ejercicio hace notar que el agua sale por el orificio con la misma velocidad que adquiriría cayendo libremente desde la altura de la superficie libre (y además se plantea la comparación con un ejercicio anterior en el que una piedra cae la misma altura). Por otra parte alguien que sabe Física advierte que la fórmula de Bernoulli es la misma que la de la caída libre (Bernoulli obtiene esa fórmula porque plantea la conservación de la energía - pero a eso no lo saben los alumnos -). El razonamiento correcto consistiría en decir que el agua no disipa energía dentro del embalse porque esencialmente está en reposo, excepto en la inmediata vecindad del orificio. En ese lugar hay rozamiento, pero al ser simplemente el contorno del orificio y no un largo tubo por dentro del cual tenga que deslizarse el agua, no hay realmente ocasión para una pérdida apreciable de energía. De manera que, cada vez que una tonelada de agua sale por el orificio, falta una tonelada de agua de la parte superior del embalse.

Notar que parece paradójico: el agua que sale no es la que está en la superficie

del embalse, arriba, sino la que está cerca del orificio. Pero el nivel desciende (supongamos que no hubiese reposición, para simplificar la idea), de manera que el embalse pierde una cantidad de energía que es la del agua que estaba arriba: $E_{p_{perdida}} = m \times g \times h$. Si hay conservación, ésta tiene que ser la energía cinética que se lleva el agua en el chorro.

Realmente NO se espera que los alumnos solos puedan hacer este razonamiento completo, pero sí que puedan:

- Razonar manipulando un poco estos conceptos
- Identificar que se ha conservado la energía
- Aprender que la velocidad de salida es la misma que la que adquiriría el agua cayendo libremente desde esa altura
- Entender que la energía con que sale el agua es la potencial que *tenía cuando estaba arriba*

2) La Actividad Complementaria 4.e implica cálculos y razonamientos muy útiles, prácticos e importantes para el análisis de situaciones reales. Por ello luego de terminada la ejercitación con este Baúl de Recursos, en el texto se encuentra la Actividad de Física 6, que propone cuestiones enteramente similares con otro dique de nuestra provincia.

Para que se aproveche hay tener previamente un manejo fluido de las unidades W y Wh, con los prefijos correspondientes. Para lograr eso estuvieron los ejercicios anteriores, y si el profesor advierte que el manejo no es aún suficientemente fluido, deberá agregar más ejercitaciones de ese tipo.

Una de las cosas que se encontrará en estos dos últimos ejercicios mencionados es que la potencia instalada siempre es muy superior a la potencia media de generación; lo cual es razonable por razones obvias: la potencia instalada es la máxima que podría generarse, y las máquinas no pueden trabajar todo el tiempo "a full". A veces ni siquiera pueden alcanzar el valor nominal que se proclama.

Y además se encontrará claramente que la potencia media está supeditada al caudal de agua que alimenta el embalse, y éste lógicamente depende del régimen de lluvias.

Así, tendremos los siguientes resultados.

4. Actividad Complementaria 4.d (sobre el dique La Viña):

Para calcular la potencia dividimos energía generada / tiempo, si expresamos la energía en Wh, y el tiempo en horas, la potencia se obtiene en W, por lo cual lo más cómodo es calcular las horas que tiene el año: $365 \times 24 = 8760$ horas.

Entonces: $36 \times 109 \text{ Wh} / 8760 \text{ h} = 4,1 \times 106 \text{ W} = 4,1 \text{ MW}$, vemos que es mucho menos que los 16 MW instalados entre los dos generadores que hay. O sea que el sistema tiene margen para reparar un generador mientras funciona el otro, y también para abastecer al sistema con potencias mucho mayores que el promedio, si hiciera falta en determinados instantes (siempre que no sea por mucho tiempo, porque como veremos en el próximo cálculo, se terminaría rápidamente el agua).

Si ahora pensamos que la potencia se genera a expensas de la energía potencial inicial del agua: $m \times g \times h$, tomando $g \times 10$, y $h = 100 \text{ m}$, tenemos que cada segundo se necesita que pase por las turbinas: $m = 4,1 \times 106 / 10 \times 100 = 4100 \text{ kg}$ de agua, es decir, $4,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Este es un valor razonable si el embalse es alimentado por $5,8 \text{ m}^3/\text{s}$, de los cuales hay que descontar la evaporación, la infiltración en el terreno, etc. Vemos que de ningún modo el sistema podría trabajar mucho tiempo usando toda su potencia instalada, porque para ello debería dejar salir mucha más agua que la que entra al embalse, y lo agotaría rápidamente.

5. Actividad Física 6 (sobre el dique Los Molinos)

Es el mismo procedimiento:

$170 \times 109 \text{ Wh} / 8760 \text{ h} = 19,4 \times 106 \text{ W} = 19,4 \text{ MW}$, nuevamente mucho menos que los 50 MW instalados.

En cada segundo se necesita: $m = 19,4 \times 106 / 10 \times 247 = 7,900 \text{ kg}$ de agua, es decir, 7,9 m³/s.

En este caso el valor es razonable en una aproximación gruesa, pero está un poco por encima de lo esperado. Es posible que algún dato no sea exacto, o que el embalse esté recibiendo otro aporte extra de agua, ya que es claro que el sistema no puede suministrar en valor medio más agua que la que entra (y ni siquiera llegar al mismo valor, porque siempre habrá evaporación y otras pérdidas).

Si multiplicamos por la cantidad de segundos en el año ($365 \times 24 \times 3600 = 31,5 \times 106 \text{ s}$), tendremos toda el agua que debe haber llovido en la cuenca como mínimo, que dividido por la superficie de la cuenca ($1000 \text{ km}^2 = 109 \text{ m}^2$) nos da la altura que hubiese ocupado sobre ella, la cual, escrita en mm, sería el milimetraje llovido: $7,9 \times 31,5 \times 106 / 109 = 0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$. Obviamente, dado que el dique permite la salida de agua que no pasa por las turbinas, además de evaporación y otras pérdidas, esperaríamos que el total anual de lluvia caída en la región supere al menos el doble de este valor.

Finalizadas las ejercitaciones que propone el Baúl de Recursos 1, al continuar el diálogo abuelo-nieto, encontramos, antes del problema sobre el lago Los Molinos que acabamos de comentar, una actividad muy interesante, que es la F4 (vieja 32.3), en la cual se pregunta cómo hacer para acumular mecánicamente 1 kJ en el propio cuerpo, luego se pide tratar de hacerlo, y por último calcular la potencia mecánica desarrollada al hacerlo.

Esta actividad se considera importante porque apunta a que se deban tomar algunas decisiones antes de poder hacer un cálculo concreto, y luego a que se experimente alguna vivencia relacionada con lo que se hizo.

Como guía, digamos que una persona de 70 kg pesa unos 700 N y para almace-

nar 1 kJ, por lo tanto deberá elevarse 1,4 m (1 kJ de energía potencial) o adquirir una velocidad de 5,3 m/s (energía cinética).

Sobre la base de estos números se pueden elegir variantes y combinaciones, pero hay que tener en cuenta que la elevación de 1,4 m debe ser del centro de masa, respecto de la posición inicial que se elija del mismo centro de masa. Habrá que saltar de manera que los pies se eleven 1,4 m sobre el piso (imposible), o subir una escalera hasta que los pies estén a esa altura. Si luego nos dejamos caer desde esa altura, en el instante previo al contacto con el piso tendremos la velocidad de 5,3 m/s (es decir 1 kJ de energía cinética). También podemos adquirirla corriendo con cierta facilidad. Si pudiéramos impulsarnos verticalmente con esa velocidad, el cuerpo subiría hasta los 1,4 m; lo que nos muestra que es más fácil adquirirla horizontalmente que verticalmente a partir de nuestro impulso. Aunque verticalmente hacia abajo la podemos adquirir si subimos a la escalera y nos dejamos caer.

La clave de la actividad está en que los alumnos realicen estas especulaciones, y discutan y prueben las diferentes alternativas. Que asocien además la necesidad de tomar estas decisiones y la vivencia de experimentar un resultado como éste en el propio cuerpo.

III. RESULTADOS NUMERICOS DE LAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS (BAÚL DE RECURSOS)

En esta sección se encuentran todos los resultados numéricos de los ejercicios propuestos que no se han tratado de manera completa en las discusiones, a fin de que sirvan para disipar ocasionales dudas sobre lo que se debe hacer.

1. Actividad Complementaria 1.a

$$W = 400 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} = 80 \text{ J}$$

2. Actividad Complementaria 1.b

$$\text{a) } W_{\text{persona}} = 30 \text{ N} \times 2,5 \text{ m} = 75 \text{ J}$$

$$\text{b) } W_{\text{rozamiento}} = - 25 \text{ N} \times 2,5 \text{ m} = - 62,5 \text{ J}$$

3. Actividad Complementaria 1.c

$$\text{a) Densidad agua} = 1 \text{ kg} / \text{dm}^3; 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3; \text{ masa de } 20 \text{ L agua} = 20 \text{ kg};$$

$$\text{peso de } 20 \text{ L agua} = 20 \text{ kg}_{(f)} = 196 \text{ N}$$

$$\text{Persona aplica fuerza hacia arriba que equilibra peso: } W_{\text{persona}} = 20 \text{ kg}_{(f)} \times 1,5 \text{ m} =$$

30 kilográmetros = 294 J

b) $W_{\text{peso}} = -30 \text{ kilográmetros} = -294 \text{ J}$

4. Actividad Complementaria 2.a

$W = 300 \text{ W} \times 1200 \text{ s} = 360000 \text{ J}$

5. Actividad Complementaria 2.b

$Pot = 500000 \text{ J} / 7200 \text{ s} = 69,4 \text{ W}$

6. Actividad Complementaria 2.c

a) Cada 600 s debe hacer 2000 \times 25 = 50000 kilográmetros = 490000 J

$Pot = 500000/600 = 83,3 \text{ kilográmetros/s} = 816,7 \text{ W}$

b) $Pot_{\text{útil}} = 0,7 \text{ Pot}_{\text{motor}} \times Pot_{\text{motor}} = 83,3 / 0,7 = 119 \text{ kilográmetro/s} = 1167 \text{ W}$

7. Actividad Complementaria 2.d

a) $1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ J}$

b) $1 \text{ Ws} = 1 \text{ J}$, porque $1 \text{ W} = 1 \text{ J} / 1 \text{ s}$

8. Actividad Complementaria 2.e

a) $W(1 \text{ h}) = 760 \text{ kWh} = 2736 \times 10^6 \text{ J} = 2736 \text{ MJ}$

b) $W(1 \text{ mes}) = 760 \times 30 \times 24 \text{ kWh} = 547200 \text{ kWh} = 547,2 \text{ MWh} = 1,97 \times 10^{12} \text{ J} = 1970 \text{ GJ}$

9. Actividad Complementaria 2.f

$Pot_{\text{Molet}} = 550 + 550 + 125 + 125 = 1350 \text{ HP} = 1012,5 \text{ kW}$

$Pot_{\text{Casa Bamba}} = 3 \times 760 = 2280 \text{ kW}$, más del doble de Molet

10. Actividad Complementaria 2.g

$112 \text{ libras} \times 196 \text{ pies} / 60 \text{ s} = 365,87 + 50\% = 548,8 \text{ libras} \cdot \text{pie} / \text{s} \times 550 \text{ libras} \cdot \text{pie} / \text{s}$

Con una libra de 0,454 kg y un pie de 0,305 m, esto es lo mismo que 76 kilográmetro/s, y que 746 W

11. Actividad Complementaria 4.a

a) $Ec = \frac{1}{2} 800 \text{ kg} \times (20 \text{ m/s})^2 = 160000 \text{ J}$

b) $20 \text{ km/h} = 20000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 5,55 \text{ m/s} \times Ec = \frac{1}{2} 800 \times 5,55^2 = 12346 \text{ J}$

12. Actividad Complementaria 4.b

a) $Ep(55 \text{ m}) = 30 \times 9,8 \times 55 = 16170 \text{ J}$

$Ep(0 \text{ m}) = 0 \text{ J}$.

b) $WP = 30 \times 9,8 \times 55 = 16170 \text{ J}$

c) $Ec(\text{final}) = 16170 \text{ J} \times v = \quad = 32,8 \text{ m/s}$

$$\sqrt{\frac{2 Ec}{m}}$$

13. Actividad Complementaria 4.c

$Ec = 50 \text{ J} \times v = \quad = 35,3 \text{ m/s}$

$$\sqrt{\frac{2 \times 50}{0,080}}$$

14. Actividad Complementaria 4.d

a) $v = \quad = 32,8 \text{ m/s}$

$$\sqrt{2 \times 9,8 \times 55}$$

b) $Ec = \frac{1}{2} 1000 \times 32,82 = 539000 \text{ J}$; $W_{\text{peso}} = 1000 \times 9,8 \times 55 = 539000 \text{ J}$

c) Ver comentario más arriba.

Eje N° 2: La producción de energía eléctrica estatal

A lo largo de este eje, en Física se pretende completar las ideas sobre energía ya presentadas, agregando la parte relacionada con los fenómenos térmicos. Nuevamente se plantea el abordaje más sencillo posible, con abundante realización de actividades prácticas. En esta etapa además se proponen experiencias que al integrar los aspectos térmicos a las ideas básicas vistas en el eje 1, permiten un tratamiento muy interesante de situaciones de mucha relevancia en la vida práctica.

Lo primero de Física que encontramos en este eje es una conversación abuelo-nieto, que al mezclar el desarrollo de la energía eléctrica con el de otras fuentes de energía en el país, como el gas natural, involucra nociones de calor y temperatura que son necesarias para comprender el discurso.

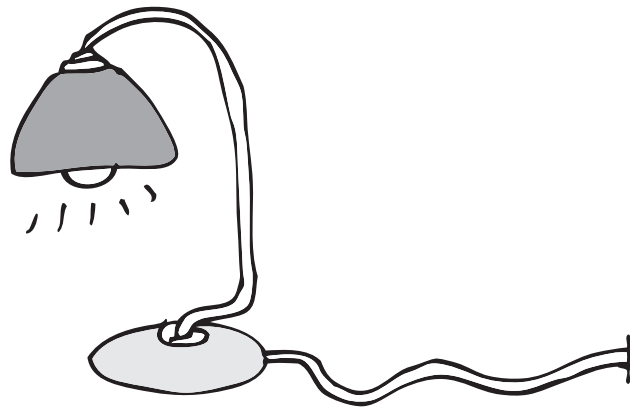
En este punto Física presenta una Caja de Herramientas con la puntualización de los conocimientos que se deben tener para continuar (esencialmente calor, temperatura, y sus unidades) y la recomendación de recurrir al Baúl de Recursos sobre calor y temperatura para completarlos.

Sobre el contenido de este Baúl vale hacer dos aclaraciones importantes (además de los resultados numéricos de los ejercicios que están al final):

La actividad de las escalas termométricas no es esencial para la mayor parte del discurso general de esta propuesta. Pero de todos modos se la considera de interés porque está organizada de manera de presentar aspectos interesantes del pensamiento y los procedimientos científicos.

Sobre el tratamiento del calorímetro es importante aclarar que se ha simplificado el tema al máximo, ignorando detalles como el equivalente en agua. Si sucediera que los alumnos ya hubieran estudiado el tema, podrían enriquecerlo con los detalles que se considerasen útiles. No obstante hay que tener en cuenta que las experiencias previstas para más adelante tienen ciertas características que no hacen aconsejable salir del esquema más simple que se presenta aquí.

Ejecutadas las actividades complementarias del Baúl de Recursos correspondiente a esta sección, los alumnos deben poder entender todos los números (y los con-



ceptos) que aparecen en el diálogo de Facundo con su abuelo. Y para asegurar que ello se logre se proponen dos cosas:

- Por un lado está la Actividad de Física 7, que es un problema de aplicación, que los alumnos podrán resolver en pequeños grupos; bastando para la resolución con recurrir a los razonamientos mostrados en el diálogo anterior. Se sugiere que posteriormente el profesor haga una breve puesta en común.
- Por otro lado, el diálogo se transforma en la Actividad de Física 8, que requerirá que los alumnos realicen una actividad experimental y *reproduzcan con sus números*, las conclusiones de abuelo y nieto.

Las recomendaciones para el Profesor, en este punto serían:

- 1) Es importante que el profesor haga antes cada experiencia. Que se acostumbre a registrar por escrito todas las mediciones y detalles importantes, y que luego acostumbre a sus alumnos a llevar este registro.
- 2) Es importante trabajar con la idea de que no se lograrán valores exactos. Sólo se espera obtener valores aproximados, en un proceso que debe ser una buena guía para comprender tanto los conceptos involucrados, como la razón de ser de los procedimientos.
- 3) Aún sabiendo que no se busca exactitud, se recomienda (sobre todo al Profesor) realizar varias experiencias probando diferentes variaciones que puedan producir mejoras. Luego el Profesor tratará de inculcar a los alumnos esa sana costumbre.
- 4) Valores típicos que se obtienen, para que sirvan de referencia, son los que han quedado registrados en el diálogo, los cuales han sido efectivamente obtenidos experimentalmente.
- 5) Antes de abordar la Actividad de Física nº 9 se sugiere revisar todas las ideas sobre la energía en el Baúl de Recursos. El contenido de este baúl debe aportar elementos para resolver cualquier dificultad y aclarar todas las ideas relacionadas con esta actividad, además de aportar elementos históricos de mucho interés para comprender algo de la evolución de los conceptos científicos. Para quien haya podido efectuar sin dificultades los cálculos pedidos, el desarrollo de estos contenidos en el Baúl de Recursos deberá servir para enriquecer y revisar los conceptos.

Luego de esta experiencia el diálogo abuelo nieto aún continúa brevemente, para

dar pie a la realización de dos experiencias muy importantes: la Actividad de Física 10, y la Actividad de Física nº 11, cuyos detalles se encuentran en los respectivos Baúles de Recursos.

En la primera de estas experiencias se trabaja, a nivel muy simplificado, con el concepto de poder calorífico de un combustible, al cual se mide rudimentariamente, y en la segunda se mide la gran cantidad de calor que genera una lámpara de filamento en comparación con una del tipo “de bajo consumo”.

Muchas recomendaciones sobre los procedimientos están en los Baúles de Recursos mencionados, y aquí sólo resta agregar algunos detalles de cada una de las experiencias.

Reiterando la recomendación de que el profesor debe realizar estas experiencias previamente, a continuación van los datos obtenidos, y detalles importantes.

Actividad Física 10

Determinación del poder calorífico de combustibles típicos.

Ejemplo realizado: alcohol etílico.

Cantidades:

Luego de una prueba se encontró que partiendo de 100 cm³ agua a temperatura ambiente, se podía llegar a superar un poco la temperatura del cuerpo humano quemando 1 cm³ de alcohol, de manera que se decidió trabajar con esos valores (luego se hizo otra prueba con el doble de ambas cantidades y se corroboró bien todos los valores obtenidos en ésta).

Aparatos y dispositivos:

La lata de una bebida gaseosa fue abierta con cuidado de que no se desprendiera el aro metálico con el que se la abre. Se dejó este aro ubicado verticalmente, y se lo utilizó para colgar la lata de un pequeño gancho de alambre que pendía de una varilla de madera apoyada sobre dos cajas de cartón, entre las mismas.

Las cajas de cartón, de unos 40 cm de alto, apoyadas sobre la mesa con una separación de 15 cm entre ellas, daban lugar en esa separación para el experimento, al cual protegían de corrientes de aire, mientras servían de apoyo a la varilla de madera de la que colgaban el alambre y la lata.

Debajo de la lata entre las cajas, un platillo de loza (puede ser igualmente de metal, o de cualquier cosa incombustible y fácil de limpiar) protegía la mesa y servía de depósito para las cenizas, residuos etc.

Sobre el plato se colocó una cucharita metálica como depósito de combustible -también puede usarse una tapa metálica pequeña de alguna botella o envase (si es una tapa con algún recubrimiento combustible, hay que quitarlo previamente, de manera que sólo se queme la sustancia prevista-. Se gastó cierta cantidad de tiempo para encontrar la forma de apoyar la cucharita con su concavidad bien estable y horizontal, recurriendo a unos bloques pequeños hechos con trozos de ladrillo.

Entre la cucharita y la lata que contiene el agua se dejó un espacio de 3 o 4 cm, de manera que la llama no fuera sofocada por la lata, y estuviera lo más cerca posible de ella. Luego de ubicar la cucharita se reguló el gancho de alambre para que la lata quede suspendida a la altura conveniente. El gancho se hizo abierto para que fuera fácil colocar y quitar la lata.

Vale aclarar que, más allá de todas las recomendaciones hechas en el Baúl de Recursos, la combustión de 1 cm³ de alcohol resultó ser algo muy suave y fácil de controlar, que no implica peligro alguno (a menos que alguien esté jugando), y sólo duró un minuto y medio.

Desarrollo y resultados.

Se cargaron en la lata los 100 cm³ de agua de la canilla midiéndolos con una probeta, en la cual quedó un poco más de agua lista para agregar al final (cuando hiciera falta para igualar la temperatura del cuerpo).

Era un día muy frío, por la tarde, sin ser esos días de helada. Por ser que las cañerías no venían directamente del exterior y que no era la mañana, en el margen que dimos entre 10 y 15 °C, se estimó la temperatura inicial en 15 °C (como se disponía de termómetro se verificó, y el valor real era 14 °C).

Se colocó el alcohol en la cucharita con la jeringa, se colgó la lata, y se encendió el fuego tomando las debidas precauciones y cuidando de no agitar el aire mientras duraba la combustión.

Al concluir se quitó rápidamente la lata, que estaba tibia, y revolviéndola un poco se puso en contacto con la piel del cuello, verificándose que estaba levemente más caliente que la piel.

Entonces se fue agregando agua de la probeta (que se había dejado justo enrasada en 50 mL) y siempre revolviendo, se fue probando hasta que se igualó la

temperatura de la piel. Ello ocurrió cuando se le habían agregado 17 cm³ más (para verificar siempre conviene medir al final nuevamente la cantidad total de agua que quedó en la lata).

Observación: en las pruebas se descubrió que (en un día muy frío) no hay que tocar la lata directamente con los dedos porque están fríos, y entonces sienten la lata más caliente y confunden la sensación que se obtiene en la piel del cuello o del vientre. Si uno no se da cuenta de ello termina fijando la temperatura final levemente por debajo, por ejemplo en 34,5 °C (de todas maneras un error pequeño). De no mediar este inconveniente puede verificarse con un termómetro que la temperatura final no difiere de 36 °C en más de ½ grado.

De manera que finalmente se determinó (no utilizamos las temperaturas medidas con el termómetro, sino las estimadas según el método):

$$Q_{\text{agua}} = 117 \times (36 - 15) = 2457 \text{ cal}$$

$$1 \text{ cm}^3 \text{ de alcohol} = 0,79 \text{ g (porque la densidad del alcohol es } 0,79 \text{ g/cm}^3)$$

$$\text{Entonces el poder calorífico resultaría: } H = 2457 / 0,79 = 3110 \text{ cal/g.}$$

La frase está escrita en potencial, porque en este dispositivo rudimentario sólo se transfiere al agua una parte del calor generado. Una gran parte se pierde con el aire caliente y tibio que sube y se va.

Aquí sólo podemos hacer una estimación gruesa – no se puede pretender precisión-. Parece razonable pensar que un 40% del calor generado se pierde, es decir que se aprovecha algo así como un 60%.

Si hacemos esa hipótesis, entonces podemos afirmar que el poder calorífico del alcohol es:

Seguramente mayor que 3110 cal/g, y

$$\text{Probablemente del orden de } 3110 / 0,6 = 5180 \text{ cal/g}$$

Si comparamos con valores de tablas, encontramos una coincidencia asombrosamente buena. El poder calorífico tiene dos definiciones: "superior" (con condensación del vapor de agua formado en la combustión) e "inferior" (sin dicha condensación). Es claro que no estamos interesados en tanto detalle, pero al consultar una tabla de poderes caloríficos muy probablemente nos vamos a encontrar con ese detalle, y es bueno enterarse:

$$H_{\text{sup}} = 26750 \text{ J/g} = 6392 \text{ cal/g} \quad ; \quad H_{\text{inf}} = 24000 \text{ J/g} = 5735 \text{ cal/g}$$

¿Qué significa esto?

Es sencillo. Si al apagarse la llama tocamos el fondo de la lata, advertiremos que ¡está mojado! Eso es porque en la combustión hay combinación de hidrógeno y

carbono con oxígeno. La parte del hidrógeno que se combina con oxígeno forma agua (en forma de vapor), y éste se condensa sobre cualquier superficie fría cercana – como puede comprobarse acercando brevemente (para que no se caliente) cualquier objeto metálico frío a cualquier llama. Al retirar el objeto veremos que está empañado.

Y cuando arranca el automóvil en una mañana fría, veremos gotear agua del caño de escape hasta que se caliente: es agua que se ha formado en la combustión, y se condensa mientras viaja por el escape si éste está frío.

En nuestro experimento podemos pensar que una parte del vapor de agua generado en la combustión se ha condensado sobre la lata, y otra parte no, de manera que podemos aceptar un valor intermedio promediando los dos que indica la tabla:

$$H_{\text{medio}} = 6050 \text{ cal/g}$$

Vemos que aunque ha mediado una aproximación gruesa y algo arbitraria: estimar que sólo se aprovechó el 60% del calor generado, luego de aceptada ésta, la diferencia es menor de un 20%.

Podríamos afinar nuestras pretensiones y estimar el porcentaje que se ha aprovechado a partir del resultado final (nos daría $3110 / 6050 = 51\%$). Pero eso tal vez es ser demasiado pretenciosos, porque la experiencia es rudimentaria, y podemos tener otras fuentes de error. Sobre todo hay que considerar que varios grupos de alumnos trabajarán, cada uno con su dispositivo particular y con sus errores e inexperiencia, por lo cual no tiene sentido pretender afinar más el método.

Ahora bien, si repetimos con otros combustibles, con el mismo dispositivo, se tendrán las mismas pérdidas (o muy similares), de manera que si se trabaja bien, se deberá detectar muy claramente, por ejemplo, la diferencia entre el poder calorífico del alcohol, el kerosene, y el papel. Y se encontrará que la madera (palitos de fósforo, por ejemplo) resulta totalmente similar al papel.

Cuidado con el tizne. Sólo el alcohol no lo produce.

Algunos valores de poderes caloríficos son:

Combustible	H_{inf} (cal/g)	H_{sup} (cal/g)	H_{medio} (cal/g)	Densidad (g/cm ³)
alcohol	5700	6400	6050	0,79
kerosene	10400	11100	10920	0,78

papel		4200		0,75
madera seca			4540	0,75
carbón veg-etal	6000	8000	7000	

Caso de los combustibles sólidos.

Como combustibles sólidos podemos trabajar fácilmente con papel y madera, y con un poco más de trabajo, con carbón.

Para el caso del papel podemos determinar los cm² de papel que hay que quemar para completar 1 gramo, simplemente a partir del “gramaje” indicado en el envoltorio de la resma. Por ejemplo, si es papel de 75 g/m², para tener 1 g, tenemos que tener $1/75 = 0,01333 \text{ m}^2 = 133 \text{ cm}^2$. Esto significa un rectángulo de 10 cm x 13 cm, cortado en tiras de 1 cm de ancho, para ir agregando a la llama sucesivamente. A partir de la primera tira encendida ubicada debajo de la lata, se pueden ir agregando sucesivamente las tiras para mantener un fuego más o menos suave y uniforme hasta terminar. Conviene colocar una tela metálica (o un colador o algo similar) debajo de las tiras, para que la última colita del papel que cae lo haga sobre la tela metálica y pueda terminar de quemarse completamente. La tela metálica debe proveerle aireación suficiente.

Dado el menor poder calorífico del papel (o la madera) hay que pensar en 2 gramos de papel o madera para 100 cm³ de agua. La madera deberá estar fraccionada en palillos que puedan quemar completamente. Por ejemplo escarbadietes. Pero hay que pesar previamente la cantidad debida, y luego acomodarlos sobre la tela metálica de manera que tengan buena circulación de aire para un quemado completo.

En el caso de la madera es más difícil determinar cuánto es un gramo. Se puede utilizar la densidad indicada en la tabla, para madera común, generalmente de pino; pero hay que tener en cuenta que varía con el tipo de madera. De otra forma hay que recurrir a una balanza. Si no se dispone de una balanza de suficiente precisión, puede pesarse una cantidad grande del mismo tipo de madera, y a partir de eso calcular la masa proporcionalmente a la cantidad.

ACTIVIDAD FÍSICA 11

Calor producido por lámparas.

Se realizó la experiencia comparando una lámpara de filamento de 60 W, con

una de bajo consumo de 15 W (en el envase se indicaba equivalencia de ésta con una lámpara común de 65 W - dado que no existen de 65 W, se eligió la más parecida de menor potencia, para que sea más destacable la diferencia en el calor generado-.

Se comenzó con la lámpara de filamento. Se dispuso de un recipiente de plástico transparente que con 200 cm³ de agua cubría completamente el vidrio de la lámpara cuando ésta se sumergía en ella.

De manera que, manteniéndola sujeta por el portalámparas, se colocó la lámpara de 60 W totalmente sumergida en el recipiente con 200 cm³ de agua de la canilla, cuya temperatura se estimó en 15 °C por ser un día muy frío.

En un instante dado, con la lámpara bien sumergida, se la enchufó, disparando simultáneamente un cronómetro, en una primera determinación de prueba. Luego de un par de minutos se comenzó a controlar la temperatura, para lo cual se interrumpía el proceso, deteniendo el cronómetro y desenchufando la lámpara cada vez.

Una vez desenchufada la lámpara se determinó la temperatura utilizando una cucharita metálica de la siguiente manera: se introdujo la cucharita en el agua revolviendo un poco. Luego se la sacó, y secándola rápidamente, se la puso en contacto con la piel del cuello, para determinar si ya había alcanzado la temperatura del cuerpo.

Si la cucharita se sentía más fría, se reiniciaba todo el proceso (no olvidando disparar el cronómetro cada vez).

En la cuarta detención se encontró que el agua ya estaba más caliente que el cuerpo, con el cronómetro totalizando 8 minutos.

A partir de ese momento se procedió a agregar agua fría (a la temperatura inicial) gradualmente, hasta que el procedimiento de la cucharita indica que se ha igualado la temperatura del cuerpo.

Esto se logró agregando 57 cm³ de agua fría.

A partir de esta prueba, y a modo de verificación, se repitió la experiencia partiendo con 257 cm³ de agua fría, sin interrumpir hasta el tiempo total de 8 minutos, y verificando que la temperatura final era la correcta.

Con estos valores medidos pudieron efectuarse los siguientes cálculos:

Energía eléctrica consumida por la lámpara de filamento en 8 minutos (480 s):

$$E_1 = 60 \times 480 = 28800 \text{ J}$$

Calor detectado con el agua:

$$Q_1 = 257 \times (36 - 15) = 5397 \text{ cal} = 22586 \text{ J} = 78\% \text{ de } E_1$$

Luego repetimos la experiencia con la lámpara de bajo consumo.

En este caso las pruebas iniciales nos mostraron que el calentamiento era mínimo, y sin un termómetro, esperando que el agua llegara a los 36 °C, se iba a requerir más de una hora.

Para abreviar la experiencia, dado que la forma más angosta de la lámpara permitía sumergirla en un envase mucho más angosto, se pudo hacer la experiencia con sólo 100 cm³ de agua.

Con el mismo procedimiento, se determinó un tiempo de 21 minutos (1260 s) para que el agua llegara a los 236 °C.

Esto nos permite calcular:

Calor detectado en el agua en 21 minutos:

$$Q_2 = 100 \times (36 - 15) = 2100 \text{ cal} = 8788 \text{ J}$$

Podemos calcular que en los 8 minutos en los que la lámpara de filamento generó 22586 J, ésta, iluminando lo mismo, ha generado:

$$\frac{8 \text{ min}}{21 \text{ min}} 8788 \text{ J} = 3348 \text{ J} = 15\% \text{ de } Q_1$$

Observación:

1) Aunque se recomienda tener cuidado de que el agua no toque el zócalo metálico, nada sucede si lo toca. La recomendación es más que nada por si alguien toca el agua mientras ésta está tocando el zócalo.

Pero eso no debe suceder porque como se ha recomendado en las instrucciones en el Baúl de Recursos, NO SE DEBE TOCAR EL AGUA MIENTRAS HAY ALGO ENCHUFADO. Eso incluye NO INTRODUCIR LA CUCHARITA hasta desenchufar la lámpara.

2) El vidrio de la lámpara debe estar totalmente sumergido mientras ésta está encendida, porque si por un descuido sale fuera del agua y se calienta, se quebrará (y reventará la lámpara) en cuanto sea sumergida.

3) Se podrían hacer otros cálculos y razonamientos más elaborados para comparar estas lámparas, pero eso excedería el propósito de la propuesta.

Aquí, sin intentar introducirnos en conceptos más elaborados, es útil tener en cuenta las siguientes reflexiones:

Esta experiencia es bastante espectacular, y es muy útil, sobre todo en este momento en que es imperativo desarrollar una conciencia ecológica, para llamar la atención sobre el derroche inútil de energía que representan las lámparas comu-

nes (de filamento) frente a las de bajo consumo.

No obstante, desde el punto de vista conceptual, la experiencia no descubre nada, ya que, por ejemplo, el hecho de que las lámparas de filamento consumen más energía para generar la misma cantidad de luz, simplemente *está indicado en el prospecto*, que dice que ambas generan cantidades equivalentes de luz, pero que una consume 4,3 veces más energía que la otra (65 J cada segundo, contra 15 J cada segundo). La experiencia sólo corrobora esto, permitiendo medir cuánta energía desperdiciada aparece como calor.

No obstante se podría objetar que la luz necesariamente transporta cierta cantidad de energía, y que deberíamos ser cuidadosos y verificar que la luz que sale del sistema es la misma que cuando la lámpara funciona normalmente, o medir cuánta es la que falta ahora, con la lámpara sumergida en agua.

Si bien esto no es demasiado complicado, preferimos no introducir aquí esas complicaciones, sobre todo porque, con elementos rudimentarios las mediciones no mostrarían nada diferente de lo que hemos obtenido. La razón para ello es que la cantidad de energía que transporta la luz es muy pequeña (en una lámpara de filamento es del orden del 2 o 3% de lo consumido), y resulta que tanto la lámpara de filamento como la de bajo consumo, ambas desperdician casi toda la energía que consumen. La diferencia entre ellas sólo es que la lámpara de filamento desperdicia mucho más.

A pesar de las objeciones podemos decir, a favor de la experiencia, que sí muestra claramente:

- 1) Cuánto calor produce cada lámpara.
- 2) Cómo es posible medir el calor generado.
- 3) Que la lámpara puede funcionar bajo el agua, y que no se revienta por ello.

II. RESULTADOS NUMERICOS DE LAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS (BAÚL DE RECURSOS)

1. Actividad Complementaria 5.a

Si a la variación Δ abscisa = 1 le corresponde la misma variación Δ ordenada en cualquier parte del eje, entonces la gráfica de la función es una recta y su expresión es: $T_B = a T_A + b$, con a, b, constantes.

2. Actividad Complementaria 5.b

Aplico $T_K = a T_C + b$.

Donde: a = pendiente = $(T_{2K} - T_{1K}) / (T_{2C} - T_{1C})$

La pendiente se calcula con dos temperaturas conocidas en ambas escalas:

$T_{1C} = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$; $T_{1K} = 273,15 \text{ } ^\circ\text{K}$

$T_{2C} = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$; $T_{2K} = 373,15 \text{ } ^\circ\text{K}$

Entonces : a = 1

Luego, si tomamos $T_C = 0$, $T_K = 273,15$, obtenemos b = 273,15, de manera que:

$T_K = T_C + 273,15$

3. Actividad Complementaria 5.c

$$a = \frac{212 - 32}{100 - 0} = 9/5 = 1,8$$

Luego, si $T_C = 0$, tenemos $T_F = 32$, de manera que:

$T_F = 1,8 T_C + 32$

4. Actividad Complementaria 6

5. Actividad Complementaria 6.a

$2000 \text{ g} \times 63 \text{ } ^\circ\text{C} \times 1 \text{ cal} / (\text{g} \cdot ^\circ\text{C}) = 126000 \text{ cal} = 126 \text{ kcal}$

6. Actividad Complementaria 6.b

$C_e = 2290 \text{ cal} / (350 \text{ g} \times 30 \text{ } ^\circ\text{C}) = 0,218 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$

7. Actividad Complementaria 6.c

Con la misma cantidad de calor y la misma masa aumenta más la temperatura del hierro, porque al tener menor C_e tiene menos capacidad calorífica.

8. Actividad Complementaria 6.d

Es el agua.

9. Actividad Complementaria 7.a

$400 \text{ W} \times 300 \text{ s} = 120000 \text{ J} = 28674 \text{ cal}$

$\Delta T = 28674 / 600 = 47,8 \text{ } ^\circ\text{C}$.

10. Actividad Complementaria 7.b

Un automóvil que viaja a 20 m/s debe frenar bruscamente hasta detenerse, al advertir un semáforo en rojo.

La masa del vehículo (incluidos ocupantes) es 1000 kg, y el conductor cuida de no hacer patinar las ruedas, de manera que toda la energía se disipa por fricción en los discos de freno de las cuatro ruedas.

a) energía disipada = $\frac{1}{2} 1000 \times 20^2 = 200 \text{ kJ} = 47,8 \text{ kcal}$

b) Cada disco $47,8 / 4 = 12 \text{ kcal}$.

$$\Delta T = \frac{12 \text{ kcal}}{3 \text{ kg} \cdot 0,11 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}} = 36,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

11. Actividad Complementaria 7.c

1 btu = 453,59 g \times 5/9 $^\circ\text{C} = 252 \text{ cal}$

Multiplicando por 4,185 pasamos a joules, obteniendo 1055 J

12. Actividad Complementaria 7.d

Los calefones a gas suelen ofrecerse en versiones "12 litros" los más modestos, y "20 litros" los más poderosos. Esta especificación indica la cantidad de litros de agua por minuto a los cuales el calefón les puede hacer subir la temperatura en 20 $^\circ\text{C}$, con su llama a plena potencia.

a) $12 \times 20 = 240 \text{ kcal}$

b) $240000 \times 4,185 / 60 = 16740 \text{ W} = 16,7 \text{ kW}$

c) $\text{Pot}_{\text{agua}} = 0,60 \times \text{Pot}_{\text{fuego}}$; entonces $\text{Pot}_{\text{fuego}} = 16,7 / 0,60 = 27,8 \text{ kW}$

SECCIÓN MATEMÁTICA

Actividad Matemática 1

Actividad Matemática 1.a Historia de la energía : (lectura de gráficos)¹

Los siguientes gráficos muestran la producción y consumo de energías desde el año 1900, y es evidente que no evolucionaron igualmente. ¿Cuál de las energías se ha desarrollado más tempranamente?

Observaciones:

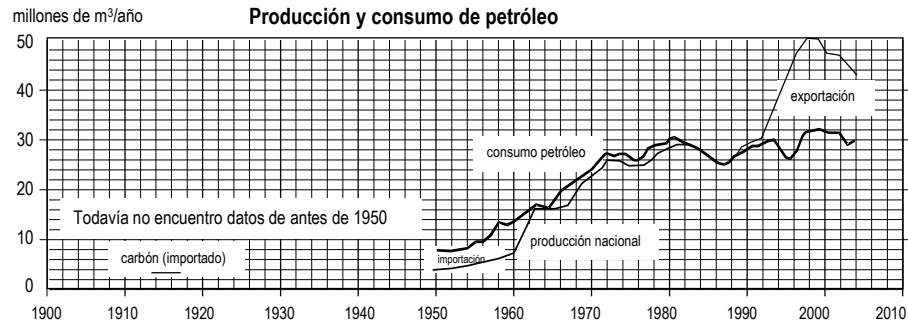
Si los alumnos tienen una idea de funciones y representación gráfica, esto les sirve como actividad introductoria, sino pueden empezar a adquirirla con este trabajo. Para ello las preguntas que ayudan a la lectura de estos gráficos.

La idea es dejarlos que trabajen de a dos, y es trabajo del profesor hacerles reflexionar sobre las variables indicadas en los ejes, las unidades... En la puesta en común se prestará atención al vocabulario específico de los términos abscisa, ordenada, par ordenado.

Actividad Matemática 1.b

Observa los gráficos para el consumo y producción de petróleo, y responde

- ¿Cómo era el consumo respecto de la producción nacional en el año 1950? ¿Qué parte del petróleo se importaba aproximadamente?
- ¿En qué período la producción nacional es menor que el consumo?
- ¿Hay algún periodo donde la producción nacional es suficiente para el consumo de petróleo?
- ¿A partir de cuándo Argentina se convierte en exportador de petróleo?



Observaciones:

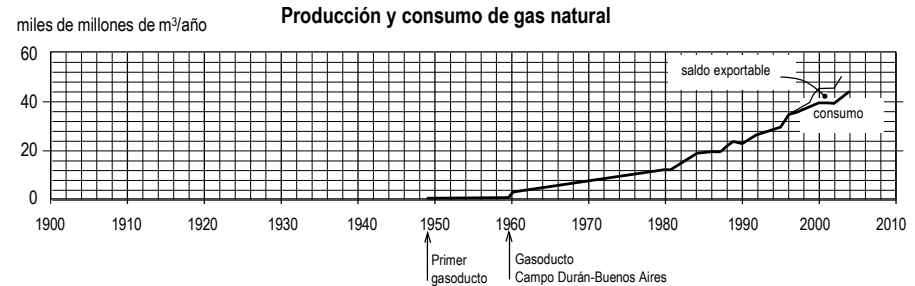
En las próximas actividades los alumnos ya deberían ser capaces de avanzar en la lectura e interpretación en forma independiente, usando el vocabulario adecuado.

Actividad Matemática 1.c

Mientras que en el campo lo que se usaba era la cocina a leña y la cocina a kerosene, en 1933 se inicia la comercialización del gas licuado de petróleo (GLP) en cilindros de 45kg.

En la década del 50 el gas natural se transforma en el gran motor de la industrialización. resulta ser un recurso muy barato y abundante que, además de abastecer de energía, impulsa el surgimiento de industrias para la fabricación de aparatos domésticos que lo aprovechen.

- Respecto a la producción de gas natural ¿qué puedes decir observando el gráfico de producción y consumo de gas?
- Por qué crees que en la década del 50 el gas es motor de la economía?



Observaciones:

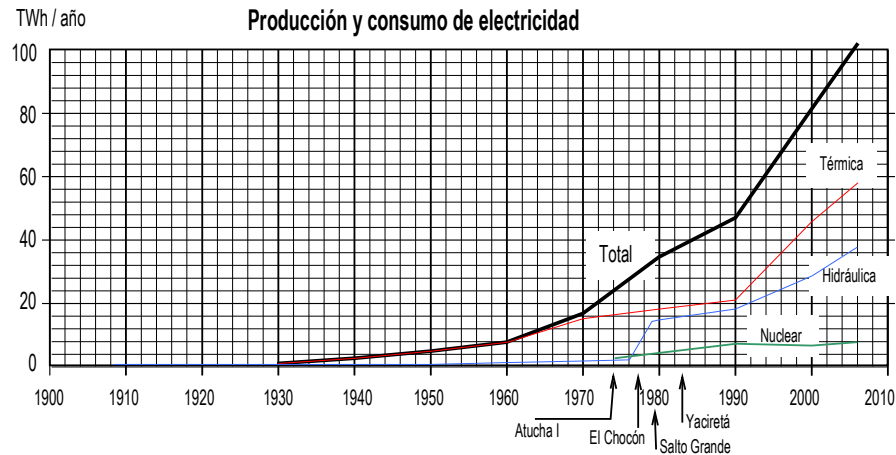
También debe saber leer e interpretar un texto para responder.

Actividad Matemática 1.d

- La producción de energía eléctrica en sus comienzos de que origen era?
- El total de la energía en el año 2000 está dado por energías de distinto tipo: ¿cuáles son estos tipos y en qué parte del total participan aproximadamente.?

Observaciones:

Esta última pregunta puede ser contestada en términos de fracción o porcentaje. Como las respuestas pueden ser variadas, este hecho debe aprovecharse para discutir sobre la precisión de las representaciones gráficas, sobre errores aceptables y errores gruesos si los hubiera



La generación hidroeléctrica existe desde comienzos de siglo, aunque su cantidad sólo comienza a hacerse suficientemente importante a partir de la década del 70, con proyectos como El Chocón, y Salto Grande, que por supuesto no fueron concebidos ni iniciados en esos años.

La generación nuclear comienza en 1974 con Atucha I y luego se amplía con Embalse, manteniendo un nivel bastante constante de generación, en función de que los emprendimientos posteriores, como Atucha II, quedaron suspendidos indefinidamente.

La generación alternativa, en el país sólo eólica, no puede mostrarse en el diagrama por su pequeño monto (menos del 1 por mil del total).

Actividad Matemática 2

Hablando de la central de la calle Tucumán, ¿sabes que ese sitio era conocido como el corralón de la calle Tucumán? Recibía ese nombre porque la compañía de luz y Fuerza motriz tenía allí las caballerizas, las chatas para las cuadrillas y los sulkys para los jefes.

Observaciones:

Se sugiere que esta actividad se resuelva de a dos.

Actividad Matemática 2.a

Allá, por el año 1926, Don Rafael Bernardo Bustos había alcanzado la jefatura de redes de la Compañía de Luz y Fuerza Motriz de Córdoba. "Sulkys y carros tirados por caballos constituían la flota de vehículos" en ese entonces.

Rafael Bernardo salía con el "vehículo" que le asignara la compañía a recorrer las líneas, y en ocasiones a medirlas.

(Ver imagen 1 en el Anexo)

<http://www.turismoentucuman.com>

Cultura de Tucumán y el norte argentino-Fiestas populares-Festival Nacional del Sulky.

La tecnología de la época obligaba a buscar ciertos recursos para medir la distancia recorrida; se le ataba un trapo a la rueda, que servía de marca necesitando para ello trabajar en pareja, uno manejando el sulky y el otro contando las vueltas que daba la rueda.

· Simula la situación haciendo rodar una tapita sobre el renglón de tu cuaderno y responde ¿Cómo utilizaban la rueda y sus vueltas para medir distancias?

Observaciones:

Aquí la idea es que se den cuenta que la distancia está dada por el contorno de la tapa, la circunferencia. Luego tendrán que recordar, o buscar cómo se calcula esta longitud.

· ¿Cuál es distancia recorrida por el sulky para 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 vueltas?

Observaciones:

No hay datos sobre la rueda, pero la imagen muestra que es aproximadamente la "alzada" del caballo. Debería instarles a buscar este dato o tener una información

para proporcionar. (Esta altura, medida desde el talón de la pata delantera hasta la cruz oscila entre 142-163 cm según la raza. La cruz es la parte donde el lomo articula con el cuello) ¿Qué valor tomar?... Puede decidirse considerar una raza, caso contrario los valores difieren pero el procedimiento es válido.

Ante la sugerencia de ordenar las respuestas en una tabla, si los alumnos no poseen experiencia en la construcción de tablas, sería oportuno orientarles con un boceto.

v	d
5	

· ¿Que distancia recorrió Rafael si contaron 5, 15, 20, 200 vueltas?

Observaciones:

El salto a números más grandes es para obligarles a la búsqueda de una expresión superadora de la suma. Esperamos que lleguen a escribir $d=200v$ ó $d=200 \cdot \text{long. circunf}$

¿Puedes escribir una expresión que te permita determinar el número de metros recorridos en término del número de vueltas?

Observaciones:

Esto apunta a obligarles a calcular efectivamente esa long de circunferencia

Si Rafael informó que la distancia recorrida fue de 5 km. ¿ cuántas vueltas dio la rueda?

Observaciones:

Para este paso si o si, necesitan disponer de la relación de la distancia con el número de vueltas.

Actividad Matemática 2.b

En el artículo Breve historia de la empresa provincial de energía de Córdoba ([http://www.osvaldobustos.ar/fliacordobes,htm](http://www.osvaldobustos.ar/fliacordobes.htm)) leemos “[...] Al

final del viaje, multiplicando cantidad de vueltas por el diámetro brindaba como resultado la longitud total de la línea tendida o a tender”
 Analiza este enunciado y realiza los cálculos pertinentes para 5 vueltas
 Compara este resultado con el que encontraste para 5 vueltas, y de diferir, considera si el error es aceptable ¿Por qué?

Observaciones:

Aquí debería verificarse que el resultado que ellos hallaron es aproximadamente el triple de este, error debido a la ausencia del factor pi.

Baúl de los recursos para actividad 2 de Matemática (Actividades Complementarias)

Actividades Complementarias:

Función Lineal

Para una instancia de trabajo exclusivamente matemático quedan actividades complementarias de la 1 a la 13 a través de las cuáles se van presentando los conceptos de pendiente, ordenada al origen, sus significados y usos para graficar. Se definen las funciones lineales como las expresiones $y=ax+b$ y se caracteriza la función de proporcionalidad como la lineal con $b=0$.

Actividad Complementaria 1

a) Observa la tabla de la actividad Matemática 2.a

- Por cada vuelta ¿cuánto varía la distancia?
- Por cada dos vueltas ¿cuánto varía la distancia?
- Por cada cuatro vueltas ¿cuánto varía la distancia?
- Expresa lo que acabas de ver con tus palabras.

b) Dibuja un sistema de ejes cartesianos y ubica los puntos que determinan los pares de valores (x,y) de la tabla. Interpreta en el gráfico lo que observaste en a)

Observaciones:

Esta actividad pretende ver que si v varía lo mismo, la distancia también. A lo mejor en lenguaje de “x e y” se puede expresar con más generalidad. A eso se dirige b). Será necesario discutir cómo obtener la variación de “d”.

c) Calcula el cociente entre la variación de y (la distancia) y la variación de x (número de vueltas) y completa: = $\frac{\text{variación (d)}}{\text{variación (v)}}$, para cada caso.
 ¿Que observas en estos cocientes?

Observaciones:

Aquí vemos que hablamos de vueltas y longitudes expresadas en m, Km., etc. Decimos que la longitud l es función de las vueltas v (denotamos l=f(v)).

RECORDEMOS:

“Una función relaciona valores de dos variables x e y, de manera tal que a cada valor de x le corresponde uno y solo un valor de y. Decimos que y=f(x)”.

“El conjunto de valores x que tiene asociado un valor de y se llama dominio de la función y el conjunto de valores asociados a algún x es la imagen de la función. El conjunto de valores y puede tener más elementos que la imagen”

“El conjunto de puntos en el plano que corresponden al par (x,y) se denomina gráfico de la función”

d) Para concretar...

- ¿Puedes decir que la distancia recorrida es función del número de vueltas?
- Escribe la función matemáticamente
- ¿Cuál es el dominio de esta función?
- Si tuvieras que describir los puntos de esta función ¿qué dirías?
- Tiene sentido unir los puntos? ¿cómo los unirías?

La expresión de la función sería distancia=longitud de la circunferencia de rueda . número de vueltas, que matemáticamente sería: $d=k.n$, n N y k el valor calculado de la longitud de la circunferencia de la rueda.

Actividad Complementaria 2

Para dar sentido a otros valores entre dos naturales debemos aceptar

$$\frac{1}{2}v, \frac{1}{5}v, \frac{3}{4}v, \dots, etc$$

a) Completa la tabla

x(vueltas)	y(Longitud)
1/4	
1/2	
3/4	
1	
5/4	

Observaciones:

Entre cada valor de la tabla (consecutivos) la variación es 1/4. ¿Cómo obtenerlo? Debe reforzarse el concepto de variación.

b) Indica cuál es el dominio ahora.

c) A partir de la tabla calcula $\frac{\text{var (y)}}{\text{var (x)}}$

d) Ubica los puntos en la gráfica anterior de la actividad 3. ¿Qué puedes decir de estos puntos?

e) ¿Tiene sentido unir estos puntos?

Observaciones:

Aquí vemos que todos los pares que verifican la relación representan puntos que caen en una recta, y vale que los puntos de la recta verifican la relación (cosa que puede verse si conocen triángulos semejantes), por lo tanto aceptamos.

La expresión, $y=a \cdot x$ tiene por gráfica una recta que pasa por el origen. Como dos puntos determinan la recta, para graficar, basta con dar dos pares (x,y) que en el plano representan dos puntos de la recta.

Actividad Complementaria 3

- a) Grafica en el mismo sistema de coordenadas las funciones $y=2x$, $y=1/2x$
b) Grafica en el mismo sistema de coordenadas las funciones $y=-2x$, $y=-1/2x$

El factor que acompaña a "x" se denomina pendiente.

- c) ¿cuáles son las pendientes en cada una de las rectas?
d) ¿qué información te da del gráfico de la recta?

Observaciones:

Hasta aquí solo vemos que "tiene que ver con la inclinación", "que suben, que bajan", "que está más inclinada y tiene mayor pendiente".

e) Interpretamos en la gráfica $y=2x$

- ¿El $(0,0)$ es un punto de la recta? ¿Por qué?
- ¿cuál es la imagen del 1? ¿cuál es el punto?
- Escribe el par correspondiente y ubica el punto en el gráfico. ¿cómo llegamos del $(0,0)$ a este punto? Puedes relacionarlo con la pendiente?
- Los puntos de coordenadas $(2,4)$ y $(3,6)$ pertenecen a la recta?
- ¿cómo pasas del primer al segundo? ¿Puedes relacionarlo con la pendiente?
- ¿Puedes decir con tus palabras que entiendes por pendiente?
- Si una recta "pasa" por los puntos $(2,1)$ y $(4,2)$, ¿cuál es la pendiente? ¿Pasa por el origen? ¿Cuál es la ecuación?

Observaciones:

Esta actividad pretende dar significado geométrico a la pendiente y relacionarla con el cociente de variaciones.

Actividad Complementaria 4

Observa el gráfico **Actividad Matemática 1.d**, relacionado a la producción y consumo de energía

- a) ¿Por qué crees que en el gráfico, la energía nuclear tiene un crecimiento cons-

tante y no manifiesta saltos?

- b) ¿A qué se deben los aumentos en la producción de energía hidráulica, que se manifiestan por un cambio de la pendiente de las rectas?

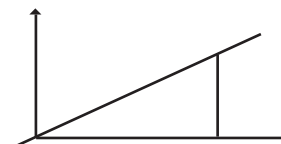
Observaciones:

Buscar sentido a la pendiente.

Actividad Complementaria 5

a) Lee el texto, interpreta ubicando los puntos y señala los recorridos mencionados en el texto para la gráfica de la recta $y=2/3x$ que figura al pie del mismo. Completa con la notación de las variables en los ejes.

Para graficar utilizando la pendiente: La función $y=2/3x$ tiene por gráfico una recta, por lo que necesitamos 2 puntos. Uno de ellos es el $(0,0)$ el otro puede ser cualquier par (x,y) tal que $y/x = 2/3$. Estos pueden ser, en particular $y=2$, $x=3$ o sea el punto $(3,2)$ al cual llego desde el $(0,0)$ recorriendo 3 en x, 2 en y (6 en x, -----en y), (1 en x, -----en y)



b) Grafica las rectas $y=3x$, $y=-x$, $y=-3/2x$ usando la pendiente, en un mismo sistema de ejes.

c) Explica cual es la relación de las pendientes con las rectas.

Observaciones:

Esta actividad tiene el propósito de avanzar en formalidad, pero tratando que el alumno se comprometa en el entendimiento de las mismas. Por supuesto, que luego de una puesta en común se concluye con las definiciones correspondientes. Relacionando signo de pendiente y crecimiento de función.

Actividad Complementaria 6

a) Considera la función $f(x)=2/3x$ ($y=2/3x$)

- Realiza una tabla de valores
- Grafica la función

Calcula: $y_1=f(6)$, $y_2=f(9)$

Considerando dos puntos (x_1, y_1) y (x_2, y_2)

Definimos $\frac{\text{variación (y)}}{\text{variación (x)}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

· Calcula $\frac{\text{variación (y)}}{\text{variación (x)}} \times \frac{y_2 \times y_1}{9 \times 6} = \dots\dots$

· Calcula: $\frac{f(9)}{9} \dots\dots \frac{f(6)}{6} \dots\dots$

- ¿Estos cocientes pueden verse como cociente de variaciones? ¿Qué otro punto estamos considerando?
- ¿Qué es este cociente de variaciones?

b) Interpretamos en la tabla

x	y
...0...	.....
...6...	...4...
.....
...9...	...6...

Arrows indicate differences: $9-6$ for x and $6-4$ for y.

$$\frac{6 - 4}{9 - 6} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

x	y
x_1	y_1
x_2	y_2

Arrows indicate differences: $x_2 - x_1$ for x and $y_2 - y_1$ for y.

Observaciones:

Los cocientes en segundo y tercer lugar relacionan los puntos (6,4) con (0, 0)

Decimos que cuatro números y_2, x_2, y_1, x_1 están en proporción si

$$\frac{y_2}{x_2} = \frac{y_1}{x_1}$$

Si $y = m x$, entonces $\frac{y}{x} = m$ para todo valor de x , y en particular, $\frac{y_2}{x_2} = \frac{y_1}{x_1}$

O sea y_2, x_2, y_1, x_1 están en proporción, por ello

La función lineal $y = m \cdot x$ se llama también función de proporcionalidad, y las magnitudes x , y se dicen directamente proporcionales $\frac{y}{x}$

Dos magnitudes y, x son directamente proporcionales si $\frac{y}{x} = m$ con m una constante

Observaciones:

En esta actividad se pretende relacionar la pendiente, dada por el cociente entre ordenada y abscisa de un punto cualquiera de la recta que pasa por el origen, con el cociente de variación en y , y la variación en x .

Actividad Complementaria 7

Observaciones:

La actividad siguiente introduce a la ecuación general de la recta y los cortes de la recta con los ejes, mediante una situación problemática. La palabra en negrita llama la atención a pensar en qué significan estos términos y luego relacionarlo con los 1000 litros.

El solicitar la confección de una tabla nos ayudaría a la expresión general, pues es muy posible que los chicos resuelvan restando en cada paso 1/2 litro.

Un tanque de agua que tiene 1000 litros se **desagota a razón de** 1/2 litro por minuto.

- Expresa el volumen de agua del tanque en término del tiempo.
- Realiza el gráfico de la función
- ¿Cuánto tiempo demora en vaciarse el tanque? ¿Gráficamente a que corresponde?
- ¿Cuántos litros hay en el tanque inicialmente? ¿Gráficamente a que corresponde?
- ¿En que tiempo el tanque perdió 600 litros?
- Hoy el tanque tiene 400 litros. ¿cuánto hace que está perdiendo?

Observaciones

Las últimas dos preguntas están relacionadas con ecuaciones, y dicen lo mismo en realidad. Hay además un trabajo con unidades de tiempo.

La expresión que hemos determinado, da el volumen de agua en función del tiempo, es de la forma **$v(t) = at + b$** .
Mirando la gráfica, que $v(0) = b$ nos dice que si la abscisa es 0 el valor de la ordenada es b . **Llamamos a "b" la ordenada al origen**, y $(0, b)$ es el punto de corte de la recta con el eje Y.
Como $v(t) = at + b$, **a es la pendiente** de la recta

Actividad Complementaria 8

- Considera la recta $y = 1.5x - 3$. Da la pendiente y la ordenada al origen.
- Decide si los puntos $(0, -3)$, $(1, 2)$, $(-1, -4.5)$, $(2, 0)$ pertenecen a la recta.
- Da los puntos de intersección de la recta con los ejes coordenados.
- Grafica y verifica tus respuestas anteriores.

Observaciones

Esta actividad es de reconocimiento de los parámetros, de significación pertenencia de un punto a una recta a través de la ecuación que la representa, planteo y

resolución de las ecuaciones que dan los cortes con los ejes.

Actividad Complementaria 9

Observaciones:

Planteo y resolución de las ecuaciones que dan los cortes con los ejes, la obtención de la preimagen, los parámetros.

- Da los puntos de corte de la recta $y = -2x + 1/3$ con los ejes
- ¿Para qué valor de x es $y = 3$?
- Determina el valor de la pendiente para que la recta $y = ax - 3$ pase por $(1, 1)$
- Da la ecuación de la recta con pendiente -1.2 que pasa por el punto $(-1, 1)$

Observaciones

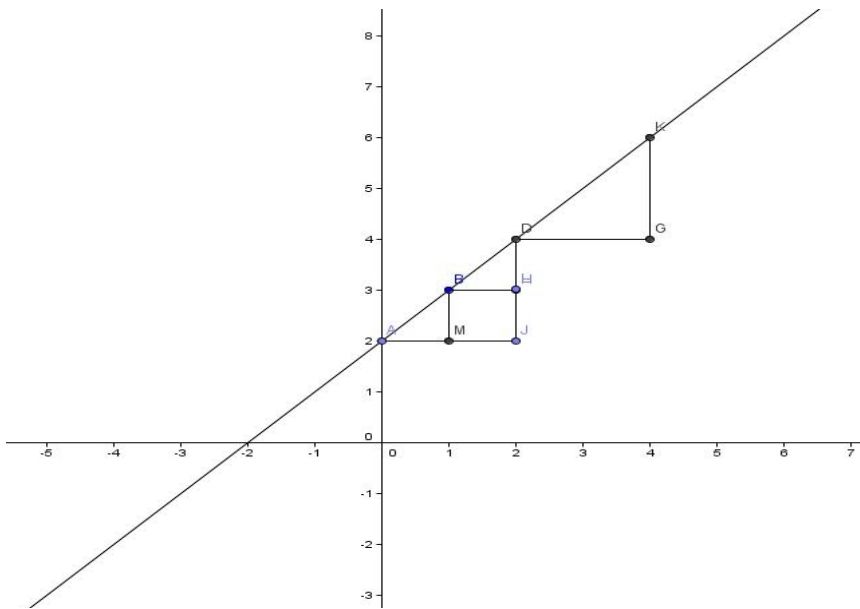
Las actividades 10, 11, 12 trabajan esencialmente los mismos contenidos considerando distintas representaciones de la función lineal.

Actividad Complementaria 10

- A partir del gráfico obtén la ordenada al origen, y la pendiente de la recta.
- Escribe la ecuación de la recta graficada.
- Responde si los puntos, $(2, 4)$, $(3, 6)$, $(5, 7)$, $(-2, 1)$, $(-13, -11)$ están en la recta.

Observaciones:

El punto $(-13, -11)$ obligaría al alumno a usar la expresión de la función ó buscar una regularidad "la ordenada es la abscisa más 2".



Actividad Complementaria 11

Observaciones:

Agrega un nuevo concepto e integra con el planteo de la función lineal y de las ecuaciones que permiten determinar parámetros.

Considerando que **dos rectas son paralelas si tienen igual pendiente**

- Traza y dar la ecuación de la paralela (a la recta de la actividad complementaria 11) que pasa por el origen.
- Traza y dar la ecuación de la paralela que pasa por el punto (1,3)
- Traza y dar la ecuación de la paralela que corta al eje Y en 5

Actividad Complementaria 12

Observaciones:

Nuevamente se trata de trabajar los conceptos cambiando la representación de la función, de manera de trabajar otros sentidos. Aquí el cociente de variaciones daría la pendiente, y se usaría para representar (otro camino es plantear la ecuación usando un punto).

Consideremos la recta $y=a \cdot x-0,2$ y la tabla de valores

x	y
...	...
... 1 ...	... 0,3 ...
...	...
... 4 ...	... 1,8 ...
...	...
... 6 ...	...

- La recta tiene pendientey ordenada al origen.....
- La ecuación es.....
- ¿Para qué valor de x es $y=24,8$?
- ¿La recta corta al eje X, en que punto?
- Graficar utilizando la ordenada al origen y la pendiente.

Actividad Matemática 3: El porcentaje y la función lineal

Para 1914 el país funcionaba básicamente a carbón, consumiendo 3,4 millones de toneladas. El 95% de ese carbón era importado de Gran Bretaña.

- ¿Qué cantidad de toneladas se importaba de Gran Bretaña? ¿Cuántas eran de producción nacional? ¿Donde se producían?
- Sabiendo que el 95% es importado significa que cada 100Tm que se consumen, 95 son importadas. Determina la función que da para cada consumo, la cantidad importada.
- Grafica la función. ¿Pertenece a la función el par (12,11.4) (en millones de Tm)?

Observaciones

Debería superarse la aplicación de la regla de tres, obteniendo la función que permite calcular el porcentaje para cualquier cantidad $y=0.95x$.

Grafica la función. ¿Pertenece a la función el par (12,11.4) (en millones de Tm)?

Observaciones

Nuevamente la pregunta exige, por lo menos entender qué elementos constituyen el par...y sería fácil verificar en expresión de la función.

Actividad Matemática 4

La primera guerra mundial lo encarece y en el país se empieza a producir y consumir petróleo. En 1939 el petróleo ya ocupa la mitad de la matriz energética (aunque el 43% es importado).

- ¿Qué porcentaje de la matriz energética era petróleo importado?
- ¿Qué porcentaje de la matriz energética era petróleo nacional?

Observaciones:

El porcentaje del porcentaje...

Rtas: 50%, 21.5%, 28.5%

Actividad Matemática 5:

Prestemos atención a estas palabras de Molet, que el abuelo lee del artículo del diario:

“La fuerza viva del agua se transforma en electricidad. Ésta, elevando las componentes a 3000 grados centígrados de calor, sustituye el oxígeno de la cal viva por carburo y se forma carburo de calcio; éste se envasa, se lleva a 100, 1000, 3000 leguas de distancia....”

Sabiendo que una legua tiene 40 cuadras, que ésta tiene 150 varas (0.866m), interpreta la verdad de los textos de Molet. ¿Qué quiso significar con él?

Toma como referencias los siguientes datos:

1. el diámetro del ecuador es 12756776m
2. en un mapa de la Argentina, la distancia máxima norte-sur es 32 cm en una escala donde 4.3 cm representan 500km

Observaciones:

Las lecturas en el mapa son con error de medida +1mm. ¿Cuántos km representan?

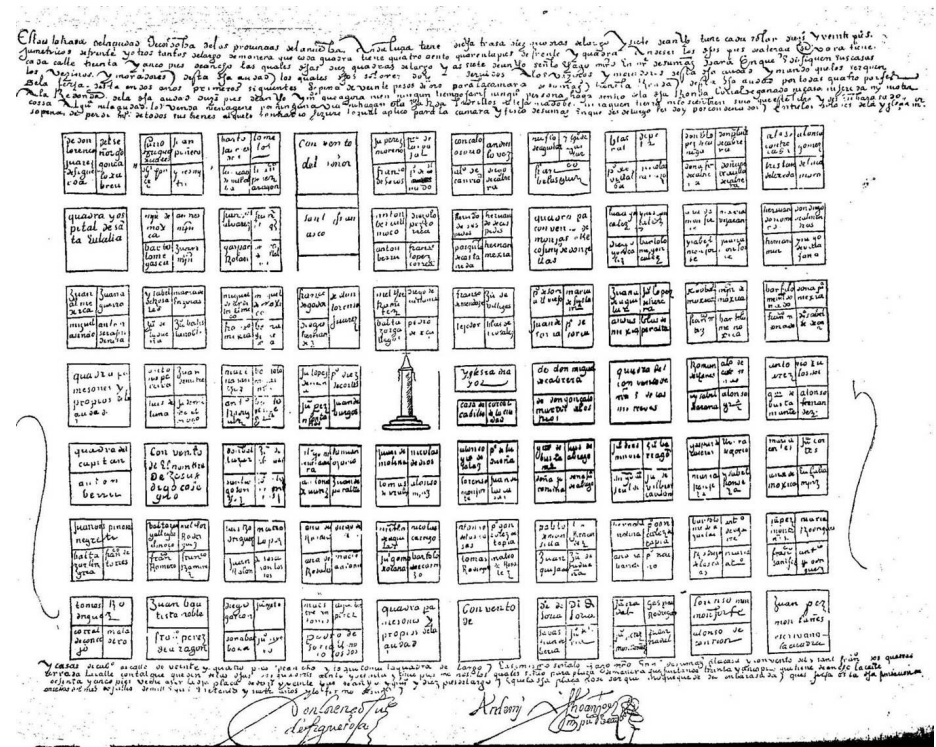
tan? ¿Es necesaria más precisión cuando voy a estimar en leguas?

Sería saludable comenzar a realizar estas estimaciones, para tomar más idea de las dimensiones

- Rtas: 1. 1 legua 5.20 km, comparar las 3000 leguas con el diámetro del ecuador
 2. 500km, 4.3cm, 1, 32cm están en proporción. El valor de 13721km

Actividad Matemática 6:

La colonización comienza en el país bajo el gobierno de Urquiza. Según convenio, a cada familia le correspondería una extensión de 35 ha de tierra para cultivo, y se le proporcionaría harina, semillas, animales e instrumentos de labranza.



1° Plano de la ciudad de Córdoba (15/04/2008) Recuperado el 18 de julio de 2010 de <http://www.cordoba.gov.ar/cordobaciudad/principal2/docs/cultura/traza.jpg>

· Compara las 35 ha con la superficie de la ciudad de Córdoba según plano trazado de la época.

¡Atención!

-Según reza en el plano “cada quadra tiene quatrocento quarenta pies de frente”, “cada calle tiene viente y quatro pies de ancho y lo que tiene la quadra de largo”

-1 pie tiene 12 pulgadas, la pulgada vale 2.539954 cm. (2.54 cm)

- Una cuadra es una medida que puede significar 100v o 150v (vara= 0.866m). En Córdoba se adoptaron 150 varas, lo que hacen aproximadamente 130 mts. Urbanísticamente, una cuadra es considerada el lado de una manzana más las dos aceras enfrentadas y el ancho de la calle que delimitan.

Para resolver esta actividad deberías buscar en: **Actividad Complementaria 15** de las actividades complementarias de Medida ¿Cuál es el intervalo de variación correspondiente a °F?

Actividades complementarias de Medida

En la vida solemos medir constantemente: “Caminé el doble que lo que tu caminaste”, “demoré la mitad de tiempo que vos”.

Medir es comparar una cantidad con otra tomada por unidad.

Actividad Complementaria 13

Observaciones:

La siguiente actividad introductoria, que cada alumno realizará con su par, lleva a

que “los métodos prácticos no son seguros”, hace ver la necesidad de un sistema de medidas. Involucra la función lineal, integrando conocimientos.

Durante siglos se usaron medidas corporales. De este modo se ven las instrucciones que figuran en un mapa para encontrar un tesoro. “Llegando al gran roble camina 100 pasos al oeste y luego, girando en dirección del gran peñasco camina 70 pasos. En ese punto a 4 pies de profundidad encontrarás la llave

a) Dos amigos que intervienen en la búsqueda del tesoro, María y Juan, cada uno por su lado realiza el recorrido siguiendo las instrucciones al pie de la letra, no obstante no llegan a la llave (ni siquiera al mismo punto). ¿por qué crees que pasó esto?

b) Deciden ver cuántos pasos caminarían para recorrer los 12 m del frente de la casa. Juan da 20 pasos, María 24 pasos. ¿Cuántos pasos da María, cuando Juan da 100 pasos? Si María da 70 pasos, ¿cuántos da Juan?

c) Hallar la expresión de una función que permita determinar los pasos que da María en términos de los pasos que da Juan. Grafica.

Cuando es necesario tener certeza de **la medida**, tener la seguridad de que todos nos entendemos, debemos hablar en los mismos términos, hay que tomar una unidad patrón. Estas unidades deben ser en todos lados la misma.

El problema es entonces la unificación del sistema de medidas.

“Una medida admitida mediante la que se reconozca una cantidad física es una unidad” (Física 1-Eugene Hecht-Pág. 7)

“En todas partes se propusieron interesantes **sistemas de pesos y medidas decimal**, y los franceses fueron los primeros (1799) en adoptar el método en su sistema métrico”.

Se tomó en 1899 como **metro patrón (m)** para todo el mundo como “la distancia entre dos líneas grabadas en una barra de aleación de platino e iridio”

La unidad de masa es el kilogramo (kg). El kilogramo patrón es un cilindro de platino e iridio, que se conserva en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas.

Es del tamaño de un vaso de licor de igual altura que diámetro (39 mm de altura) El sistema mks que toma unidades el metro, kilogramo, segundo como base del).

Fue adoptado por toda Europa pero EEUU seguiría usando el Sistema Inglés, llamado Unidades Comunes Americanas, se usa actualmente y se basa en la longitud, peso, tiempo expresados en pies, libras y segundos.

Lo bueno del Sistema Internacional de Medidas (SIU) es que es un sistema decimal de medidas lo que permite pasar fácilmente de una unidad a otra multiplicando por potencias de 10

La unidad de longitud es el m, y las unidades derivadas se obtienen operando con la unidad de base multiplicándola con potencias de diez, así tenemos las otras unidades que son obtenidas así

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
10^3m	10^2m	10 m	1m	10^{-1}m	10^{-2}m	10^{-3}m

$$7,3\text{km}=10^3 \times 7,3\text{m}=7300\text{m}$$

$$5,18\text{m}=10^{-3} \times 5,18.\text{km}=0,00518 \quad (1\text{km}= 10^{-3} \text{m entonces } 1\text{m}= 10^{-3} \text{km})$$

(El multiplicar equivale a "correr la coma decimal" a derecha si son potencias de diez de exponente positivo, y hacia la izquierda si los exponentes de las potencias de diez son negativas).

Las otras unidades vemos que se obtienen agregando prefijos a la unidad m (k, h, da, d, c, m) ¿qué significan estos prefijos?

Prefijo	Símbolo	factor de la unidad m
.....
mega	m	10^6m
kilo	k	10^3m
hecto	h	10^2m
adeca	da	10 m
deci	d	10^{-1}m
centi	c	10^{-2}m
mili	m	10^{-3}m
micro	μ	10^{-6}m
.....

Similarmente se pueden trabajar las otras magnitudes.

Actividad Complementaria 14

Equivalencia de las medidas de longitud: Entre el SIU y Unidades Comunes Americanas

Expresa el metro en pie, pulgadas, yarda, milla conociendo que 1a milla son 5280 pies, 1 yarda son 3 pies, 1 pie es 30,48 cm, 1 pulgada es 2,54 cm

Actividad Complementaria 15

Equivalencia entre medidas de superficie y medidas Agrarias

Para medir superficies de campos se siguen empleando las Unidades Agrarias.

La unidad principal es el área que es un cuadrado de 10m de lado, esto es, de superficie 100 m^2 . Así tenemos $1 \text{ a}=(10\text{m})^2 = 100\text{m}^2$ y $\text{ha}=10^2 \text{ a}=(10\text{dam})^2 = 1\text{hm}^2$

$\text{ha}=10^2\text{a}$	a	$\text{ca}=10^{-2}\text{a}$
1hm ²	1dam ²	m ²

Resumiendo: $\text{ha}=\text{hm}^2$, $\text{a}=\text{dam}^2$, $\text{ca}=\text{m}^2$

Resuelve la respuesta en áreas.

$$0,43\text{ha} + 734\text{ca} + 44,65\text{m}^2 =$$

$$17,5 \text{ hm}^2 - 1833\text{m}^2 + 73\text{ca} =$$

Actividad Matemática 7

También el gobierno se preocupó por el alambrado de los campos. Según convenio a cada familia le correspondía una extensión de 35 ha de tierra para cultivo Si se quieren rodear los campos rectangulares con 4 vueltas de alambre, y su trazado no está definido, ¿Cuál sería la forma de los campos de manera que el gasto de alambre fuera el menor? Considera, para facilidad un campo de 36 ha. Ayúdate con una figura de análisis que represente un rectángulo obtiene el perímetro p para distintos valores de los lados a, l

Ayuda: para organizar tu tarea, si deseas, puedes construir una tabla

a	l	p

Observaciones

La resolución aquí puede quedar a nivel de conjetura: "la menor longitud se obtiene para un cuadrado" Luego aplicar esta conjetura para plantear $l^2 = 35$ ha El valor 36 es elegido para poder avanzar con valores enteros, vía factoro del 36 (puede sugerirse ordenar el trabajo usando una tabla con largo, ancho, perímetro)

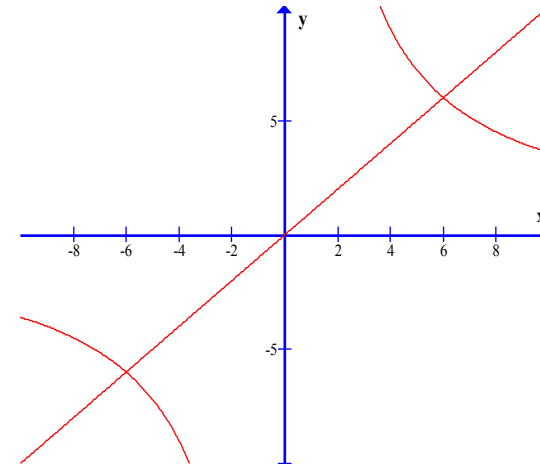
Actividad Matemática 8

Determinación analítica de los valores **a, l** de la **Actividad Matemática 8.**

Para ello debemos considerar las expresiones **$a \cdot l = 36$, $p = 2(a + l)$** que son las fórmulas de la.....y del.....de un.....del cual a y l son los.....

- Expresa $p/2$ en términos de a. Para ello considerando que la superficie es 36, basta expresar l en término de a
- Te damos la gráfica de cada término de la expresión en un mismo sistema de ejes.

Nota: Considerar las unidades sería muy saludable. $a \times l = 36$ ha (ahm^2), la respuesta estaría dada en hm y $\text{hm} \approx 100$ m.



- Identifica en el gráfico estas dos funciones.
- Representa a partir de ellas, la gráfica de la función suma $p/2$ (puedes usar compás para transportar medidas).

Observaciones

Como $l = 36/a$ entonces nos queda $p/2 = a + 36/a$

Al graficar en un mismo sistema de ejes las funciones $y = a$, $y = 36/a$, y sumarlas gráficamente, esto mostraría que el valor de a donde se cortan las gráficas es el menor valor de la suma. Además allí $a = 36/a$.

- Responde ¿cuándo toma el valor mínimo la función suma $p/2$?
- Utiliza este hecho para determinar los valores de a y l, que hacen mínima la suma.
- ¿Cuál es la forma de los campos?
- Calcula la cantidad de alambre que se necesita para rodearlos.

Observaciones

Esta actividad es necesaria en caso de avanzar en la demostración formal de la conjetura en la actividad Matemática 8

Actividades complementarias de Función inversamente proporcional

Observaciones

Estas actividades podrían no realizarse si se prefiere avanzar, o solo realizar la actividad complementaria 16 para mejor comprender la Actividad Matemática 8 en el estudio de la función $l=36/a$.

Actividad Complementaria 16

Considera la expresión $a \cdot l = 36$. Estudia la función que da "l" en términos de "a" Haz una tabla y realiza la gráfica.

¿Cómo son los valores de l cuándo a está cerca del 0?

¿Cómo son los valores de l cuándo a toma valores grandes?

Observaciones

Es probable que haya que instar a los jóvenes a usar valores fraccionarios para el ancho "a". Aquí el alumno debiera poder decidir dónde le conviene tomar más valores.

Decimos que l y a son inversamente proporcionales. Dos magnitudes x e y se dicen inversamente proporcionales si $y \cdot x = k$, con k una constante. La gráfica de $y = k/x$ se llama hipérbola.

Actividad Complementaria 17

Observaciones

Las actividades complementarias 17,18 son para dar sentido al concepto de función inversamente proporcional.

Se construyó un dique que recibiría un caudal de agua de dos ríos.

Para su llenado ¿demora lo mismo que vuelquen su caudal simultáneamente o que se empiece primero con uno de ellos y luego se agregue el caudal del otro? Si el caudal de un río fuera el doble del otro ¿en cuanto tiempo se llenaría el dique volcando el caudal simultáneamente, o haciéndolo en forma individual?

Para analizar en forma adecuada este problema realizamos una experiencia midiendo el caudal de agua desagotada por un grifo. En donde vivo, una canilla deja salir 1 litro en 10 seg. aproximadamente.

- ¿Cuánto tiempo demorará en llenarse un tanque de 300 litros usando 1,2,3,4,5,... canillas?
- ¿Qué relación observas entre el número de canillas y el tiempo? ¿cómo son estas magnitudes?
- Realiza una gráfica aproximada.
- Da la función que expresa el tiempo de llenado en término del número de canillas
- Ahora responde el problema inicial respecto al dique, y confronta tu intuición.

Actividad Complementaria 18

Para la construcción de un dique se necesitarán camiones para trasladar material hacia la presa. Para trasladar 300 toneladas de hormigón se necesita decidir entre distintas empresas que tiene camiones de distinta capacidad: 3.5, 3, 2.5, 2 toneladas.

- ¿Cuántos camiones se necesitarán en cada caso?
- Deciden elegir entre la segunda y tercer empresa. Si la segunda empresa cobra por flete \$500 y la tercera \$300 por camión más un seguro de \$1000 cualquiera que sea el número de camiones: ¿cuál empresa le conviene contratar?

Actividad Matemática 9 Función cuadrática

Otra hubiera sido la historia, si en vez de darle un número de hectáreas fijas le hubiese dado un alambre de longitud 144 hm, para que elija un campo que pueda rodear con 4 vueltas de ese alambre. En este caso, hubiera convenido elegir una forma que cubra la mayor superficie. ¿Realmente es otra la historia? ¿Cuántas ha podría rodear? Para poder comparar consideremos campos en forma rectangular.

- Recuerda los conceptos del perímetro y la superficie, haz una figura de análisis donde ubiques las variables y relaciona ambas cosas
- Trata de resolver a "tu aire".
- Para poder asegurar tu aseveración, necesitas una expresión de la superficie en término del largo (o del ancho) del rectángulo y trabaja con ella.
- Analiza la expresión y verifica.

Observaciones

Esto se resolverá por ensayo y error pensando que aún no han visto función cuadrática.

Nuevamente "parece" que la figura es un cuadrado de lado 9. La respuesta la daría el estudio de la función cuadrática $S = a(18 - a)$

Para hacer en casa

Actividad Matemática 9-a

- ¿Cuales son los números cuya suma es 100 y su producto es máximo?
- Si estos números representan las medidas de los lados de un terreno rectangular en metros, ¿cuál es la superficie del terreno?

Actividad Matemática 9-b

Calcula las dimensiones de un terreno rectangular donde el largo es tres veces el ancho y el perímetro es de 100 metros

Observaciones

Sigue en función cuadrática: su gráfica (Actividades Complementarias 19, 20,21) tareas de neto corte teórico para realizar un estudio completo de la parábola, determinación de los cortes con el eje x y resolución de la ecuación de segundo grado asociada.

Como resultado más avanzado se puede intentar llegar a la expresión de la fórmula lo que requiere un trabajo algebraico complicado.

Actividad Complementaria 19. Función cuadrática: su gráfica

- Expresa la superficie del cuadrado en función del lado.
- Construye una tabla de valores de la superficie para valores del lado variando el lado en milímetros
- ¿Son el valor del lado y la superficie magnitudes directamente proporcionales? justifica.
- Grafica en papel milimetrado.

Si llamaste S a la superficie y l el lado, lo que obtuviste es la gráfica de la función $S=l^2$, con valores de l positivos pues es la longitud del lado.

La función $f(x)=x^2$ ($y= x^2$) con x un número real, es una función cuadrática, su gráfica es la parábola

Vemos que $f(x)= f(-x)$, esto gráficamente significa que el eje Y es eje de simetría de la parábola, por ello basta graficar para los x positivos y completar por simetría para los x negativos. El eje Y se llama eje de la parábola, y el punto de corte de la parábola con el eje se llama vértice.

- Grafica la parábola $y= x^2$
- Grafica $y = -x^2 + 1$

Actividad Complementaria 20

Un cuadrado de lado 3 debe ser ampliado aumentando x a cada lado.

Da la expresión de la superficie del cuadrado ampliado.

Grafica la función que expresa la superficie.

Determina x para que el cuadrado tenga una superficie de 25.

Determina x para que el cuadrado tenga una superficie de 900.

¡Atención!

Si llamaste S a la superficie y l el lado, lo que obtuviste es la gráfica de la función $S=l^2$, con valores de l positivos pues es la longitud del lado.

La función $y= x^2$ que graficaste es el caso especial para $a=.....$, $b=.....$, $c=.....$

Grafica $y= (x-3)^2$

Grafica $y= (x-3)^2 - 1$

Actividad Complementaria 21

Actividad Complementaria 21-a

Escribe las funciones cuadráticas para los valores de a, b, c dados en

Cada una de estas expresiones tiene otra equivalente en la última columna. Asocia con una flecha cada expresión de la segunda columna con la que le corresponde en la tercera

$a=1, b=6, c=9$	$x^2+.....+9$	$y = x^2 - 2$
$a=2, b=12, c=18$	.....	$y = (x + 3)^2$

a=1, b=0, c=-2	.....	y = 2(x ² - 2)
a=2, b=0, c=-4	.....	y = 2(x + 2) ²
a=1, b=-6, c=10	.....	y = 2(x - 3) ² - 8
a=2, b=-12, c=10	.....	y = (x - 3) ² + 1

Observaciones

Esto permite hacer correspondencia por "desarrollo" de cuadrados, que es más fácil que completar cuadrados que no es el fin de la propuesta; no obstante, si el profesor considera apropiado esto puede hacerse.

Los valores han sido dados para que progresivamente "complete cuadrados" y además poder observar cómo influyen los valores de los parámetros en la gráfica, que irán saliendo por traslación y desplazamiento de la parábola madre, y= x²

Las respuestas que siguen, son las escrituras que permiten graficar rápidamente, mediante transformaciones de la parábola que dibujaron, y= x²

a=1, b=6, c=9	y = (x + 3) ²
desplaza el vértice de y= x ² tres unidades a izquierda	
a=2, b=12, c=18	y = 2(x + 3) ²
desplaza vértice de y= x ² tres unidades a izquierda y duplica la ordenada	
a=1, b=0, c=-2	y = x ² -2
desplaza vértice de y= x ² dos unidades hacia abajo	
a=2, b=0, c=-4	y = 2(x ² -2).....
a=1, b=-6, c=10	y = (x-3) ² +1.....
a=2, b=-12, c=10	y = 2(x-3) ² -8.....

Actividad Complementaria 21-b

Grafica las funciones, usando estas expresiones.

Actividad Complementaria 21-c

Determinar los cortes con el eje x .

Observaciones

Si se hizo el trabajo de completar cuadrados, ahora puede intentarse completar cuadrados en la expresión general, y ver de obtener las raíces la expresión de la fórmula para las mismas. Esta fórmula es necesaria solo para la ecuación completa.

De otra forma damos la fórmula

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

y chequeamos con las raíces obtenidas previamente

Como puedes ver en la función cuadrática, escrita como en la tercera columna, se pueden obtener sus raíces, pues en la ecuación asociada se puede "despejar" x fácilmente. Se puede llegar a esas expresiones "completando cuadrados" como en el primero, que es evidente. Para el caso general con a, b, c no nulos, al completar cuadrados nos da la siguiente expresión para sus raíces x₁ y x₂

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Utiliza las expresiones de la columna 2, o los valores de a, b, c dados para calcular las raíces de la ecuación asociada y verifica con las raíces obtenidas por despeje.

Actividad Complementaria 22

Grafica la parábola y = -2(x+3)² +1
 Determina el valor de a y = a(x+3)² +1 para que la parábola pase por el punto (-5,+1). Da los cortes con los ejes.
 La función y = 0,5(x - 2)(x + 1) se anula en....., y su gráfica corta al eje y en....., al eje x en.....
 Sin completar cuadrados, obtiene las raíces de la función cuadrática y = 3x² - 2x -1 y grafica utilizando estas raíces. ¿Qué tiene que ver con el eje de la parábola? ¿con el vértice?

Actividad Complementaria 23-

Anudando conceptos: Distancia-Pitágoras-función cuadrática

Considerando el gráfico de y=x², ubica el punto F(0,1/4) y la recta y=-1/4

- ¿cuál es la distancia del punto (1,1) de la parábola a F y a la recta?
- ¿cuál es la distancia del punto (2,4) de la parábola a F y a la recta?
- ¿qué puedes decir respecto a la distancia al punto F y la recta en todos los casos?
- ¿cómo son las distancias de un punto (x,y) cualquiera de la parábola a F y a la recta?

Actividad Complementaria 24 -La parábola como lugar geométrico

Enuncia la propiedad que tienen los puntos de la parábola respecto a F y a la recta, y demuéstrala

Esta propiedad geométrica es característica de las parábolas, tal es así que se suele definir la parábola como " el conjunto de puntos que equidistan de un punto llamado foco y de una recta llamada directriz"² y podemos graficar la parábola usando regla (escuadra) y compás, en cualquier posición en el plano, su eje de simetría es la perpendicular a la directriz por el foco y su vértice es el punto medio del segmento de perpendicular entre el foco y la directriz.

Si dibujamos un sistema de ejes cartesiano con el eje Y paralelo al eje de la parábola obtenemos la función cuadrática que la tiene por gráfico.

Dicha función se la suele llamar ecuación de la parábola

¿Te animas a construir la parábola que tiene por foco F(01) y directriz Y=-1? Trata de obtener la ecuación

¡Atención!: dibuja la recta, el punto y considera la siguiente definición

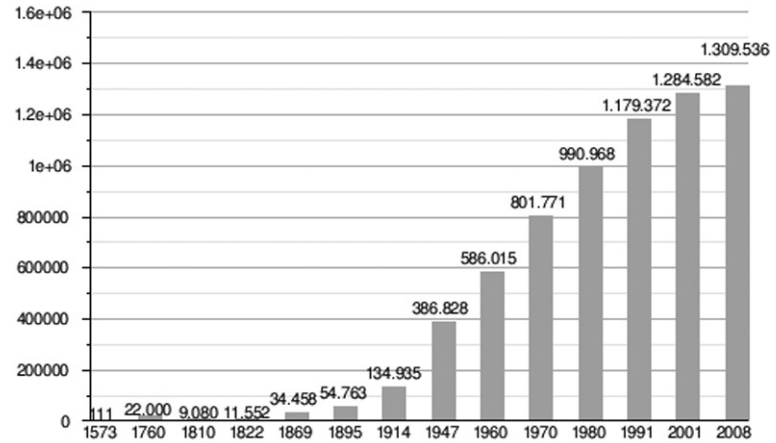
La parábola es el lugar geométrico de los puntos que están a igual distancia al foco y a la directriz

Actividad Matemática 10

Analiza el gráfico que presenta la evolución de la población de la ciudad de Córdoba desde 1810.

doba desde 1810.

- ¿En qué año se produjo mayor aumento en la población?
- Explica cómo se relacionan los crecimientos con los hechos históricos ¿Cómo dirías que ha crecido la población en forma aproximada?

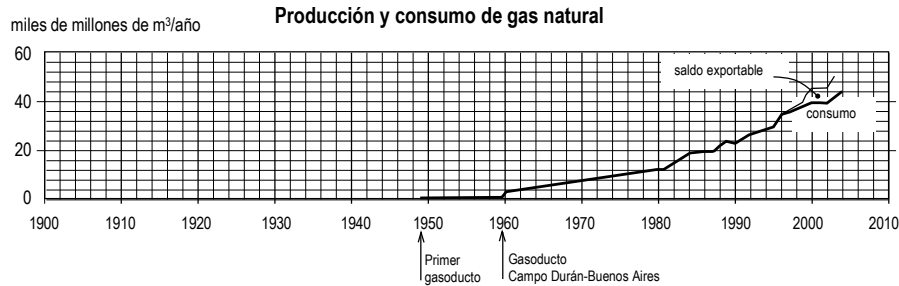


Actividad Matemática 11

Vamos a retomar el gráfico "Producción y consumo de gas" de la Actividad Matemática 1, correspondiente al eje 1.

- ¿Cómo relacionarías lo que analizaste de este gráfico en la actividad nº 3 con los procesos históricos que estamos mencionando? Elabora una breve explicación.
- ¿Por qué crees que en la década del 50 el gas es motor de la economía? .

² Es el lugar geométrico de los puntos que tienen esa propiedad



Actividad Matemática 12- Función lineal, estadística

Una gran parte de la población no tenía acceso a la red de distribución de gas natural. De 542 usuarios de GLP que había en 1945 con un consumo de 65Ton/año, se pasa a 1 millón de usuarios en 1980 con un consumo de 300000 ton/año.

- Si x es el número de cilindros, y la cantidad de kg de GLP, determine una función que nos dé los kg de GLP en términos de la cantidad de cilindros.
- Si pensamos que cada usuario consume aproximadamente lo mismo (en promedio) ¿cuántos cilindros de GLP de 45kg consumía por año cada usuario en 1980?
- ¿Cuántas garrafas de 15 kg?

Observaciones

El profesor debería considerar el desarrollar contenidos de estadística como el promedio, si los alumnos no los dominan, en el momento adecuado. Para ello puede usar las Actividades Complementarias de Estadística que están en el baúl de recursos.

² Error= cantidad verdadera-cantidad aproximada y lo usamos de la siguiente forma: si el error es del orden de 0,01 ($\varepsilon \leq 0,01$) entonces no tiene mucho sentido considerar cifras en el resultado mas allá de la centésima, pues ya la centésima no está asegurada.

Actividades complementarias de Estadística Parámetros de Posición

Actividad Complementaria 25

Promedio de un conjunto de datos

En la Actividad Matemática 12 damos la respuesta: "cada consumidor gasta, en promedio tantos tubos por año".

Llamamos x_i : n° de tubos que gasta el usuario "i"

Total de tubos: $TT = \sum_{i=1}^n x_i$, con n el número de usuarios, donde $\sum_{i=1}^n x_i$

indica la suma desde 1 a n de los valores x_i ,

El promedio (total de tubos, suma de la cantidad de tubos que consume cada usuario, dividido el n° de usuarios) lo denotamos \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

No es respuesta del problema real, pues no todos gastan lo mismo. Si en promedio gastan 4,3 tubos, en realidad algunos pueden gastar 2, otros 3 ó 4 ó 5...pero nos dice que **si cada consumidor gastara lo mismo** gastaría 4 tubos por año aproximadamente. También aquí el término **aproximadamente** nos está diciendo que al no ser exacta la respuesta, y necesitando de un redondeo a una unidad entera, por la pregunta del problema, estamos cometiendo un error³ y es posible dar la magnitud de este error al reconstruir el total.

Error por unidad= Error/ cantidad. Este error se llama error relativo y nos permite comparar precisiones, pues por Ej.: un error de 10 unidades puede parecernos grande, sin embargo no es lo mismo si la cantidad que lo tiene es 100 ó 1000000. En 100 el error relativo es 10/100=0,10= ó 10%, mientras que en 1000000 es 10/1000000=0,000001 o sea 0,0001 % lo cual nos dice que la cantidad es más precisa.

Promedio de un conjunto de datos

Si tenemos un conjunto de datos x_1, x_2, \dots, x_n , llamamos promedio al cociente de la suma de todos ellos por el número de observaciones, esto es, en símbolos

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Propiedades del promedio

- a) La suma de las desviaciones respecto a la media es cero.
- b) La suma de los cuadrados de estas desviaciones es mínima.
- c) Se puede usar para estimar la cantidad total de una población: $T = n \cdot \bar{x}$
- d) Como su cálculo se basa en cada observación, se afecta mucho ante presencia de valores extremos (alejados)

Veamos esto con ejemplos

Consideremos el promedio de 3,4,5,6,6

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{(3+4+5+6+6)}{5} = 4.8$$

a) La suma de las desviaciones

$$SD = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = (3-4.8)+(4-4.8)+(5-4.8)+(6-4.8)+(6-4.8) = -1.8-0.8+0.2+1.2+1.2 = -2.8+2.8 = 0$$

Si consideramos las desviaciones en torno a 5

$$(3-5)+(4-5)+(5-5)+(6-5)+(6-5) = -2-1+0.2+1.2+1.2 = -0.4$$

Esto significa que si pensamos en una balanza de brazos donde en un plato

ponemos las desviaciones negativas y en otro plato las positivas, significa en este caso que pesan más las negativas inclinándose la balanza.

Si consideramos las desviaciones en torno a 4.6

$$(3-4.6)+(4-4.6)+(5-4.6)+(6-4.6)+(6-4.6) = -1.6-0.6+0.4+1.4+1.4 = 1$$

inclinándose la balanza al lado contrario-

Podemos decir que el promedio actúa como punto de equilibrio para observaciones mayores y menores que él

$$b) \quad SCD = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$SCD = (3-4.8)^2 + (4-4.8)^2 + (5-4.8)^2 + (6-4.8)^2 + (6-4.8)^2 = 6.8$$

$$\text{Considerando en torno a 5 da } 4+1+1.44+1.44=7.88$$

$$\text{Considerando en torno a 4.6 da } 2.66+0.36+0.16+1.96+1.96=7.1$$

Con esto visualizamos que el valor mínimo se alcanza considerando las desviaciones respecto al promedio

c) Es inmediato ver con el valor calculado que $4.8 \times 5 = 24$. Pero dado el promedio redondeado el número de valores da una aproximación.

d) Si consideramos el conjunto de datos donde cambiamos un valor esto es 3, 4, 5, 6, 12 el promedio es 6. Vemos que el promedio es "tirado" por el valor Extremo.

Actividad Complementaria 26

Calcula la suma de cuadrados para ambos conjuntos de datos y compara sus valores. ¿Con qué crees que está relacionada la suma de estos cuadrados? Representa los datos en un diagrama de barras y verifica tu afirmación

Actividad Complementaria 27

Las notas promedio en el año de las distintas materias de Ayelén fueron 7, 8, 9, 8, 9, 9, 8, 10, 6, 5, 4 mientras que las de Leticia fueron en ese mismo orden de materias 8, 5, 6, 7, 9, 10, 9, 10, 7, 8, 9.

· Calcula el promedio para cada una y verifica las propiedades (basta que lo hagas con una de ellas).

· ¿Cuál fue mejor alumna en ese período? ¿Por qué?

· Sabiendo que las últimas tres notas fueron de educación Física, Teatro y Dibujo, ¿A cuál de ellas crees que elegirían para competir en un programa de preguntas

y respuestas? ¿Por qué?

El promedio o media aritmética es uno de los **parámetros de posición** que se utiliza en cualquier análisis de un conjunto de datos numéricos, que describe o resume el conjunto de datos.

Otras medidas de posición son **la mediana y el modo (o moda)**.

Dado que los valores extremos en un conjunto de datos distorsiona tanto la media aritmética, es necesario considerar otra medida de posición.

Mediana de un conjunto de datos Es una medida de posición que está en el "medio" de una sucesión ordenada de valores.

Para calcular la mediana de un conjunto de datos, lo primero que tenemos que hacer es ordenarlos (de menor a mayor). Si el número de datos es impar la mediana "aparece" en el dato número $\frac{n+1}{2}$, caso contrario, de ser un número par

de datos este valor está en el promedio de las dos observaciones centrales, esto dicho en difícil es:

$$\frac{1}{2} \left(\text{observ} \frac{n}{2} + \text{observ} \frac{n+1}{2} \right)$$

Siempre que está presente **un valor extremo** en un conjunto de datos, es más apropiado usar la mediana que deja la mitad de las observaciones de un lado y la otra mitad del otro lado, es decir la mitad de los valores son menores que ella y la otra mitad, mayores

Actividad Complementaria 28

Calcular la mediana para cada conjunto de datos de la actividad número 2, para el caso que

- se consideren todos los valores
- se eliminen las últimas tres materias (educación física, teatro y dibujo)

¿Podemos justificar mejor la elección del representante del curso para la competición?

Actividad Complementaria 29

Un entrenador de pista y campo debe decidir a cuál de los velocistas seleccionará

para los 100 metros planos en una próxima competencia. El entrenador basará la decisión en cinco carreras entre los dos atletas, celebradas en el período de una hora, con descansos de 15 minutos. Los tiempos se registraron en segundos para cada uno de los corredores.

López: 11.1 11,0 11.0 15.8 11.1

Pérez: 11.3 11.4 11.4 11.5 11.4

- Represente en un diagrama los datos de los dos.
- Con base a estos datos ¿a cuál de los dos velocistas debe seleccionar el instructor y por qué?
- ¿Debería ser diferente la elección si el entrenador supiera que López se ha caído al comenzar la cuarta carrera?

Actividad Complementaria 30

Los sueldos en \$ de las persona que trabajan en una pequeña local de ventas son: 750, 1530, 1700, 1530, 4780, 2000, 1530, 680, 1530, 3500, 1530, 500

- Realice un diagrama descriptivo del conjunto de los datos.
- ¿Cuál es el sueldo promedio?
- ¿es el promedio en este caso un buen parámetro?
- Calcule la mediana.
- ¿Qué opina sobre la información que circuló por distintos medios "el sueldo promedio de los empleados es de...?"
- Calcula la moda sabiendo que "la moda o modo es el valor más común en un conjunto de datos"
- ¿Cuál de los parámetros de posición les parece más realista en este caso?

Actividad Matemática 13

En la boleta de luz figura un diagrama de barras bajo el título Historia de consumos, que son registrados bimestralmente. Estos consumos están registrados en la siguiente tabla en kWh, y el último consumo es del 5/2009

668	771	750	527	585	691	987
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

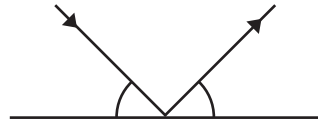
- Determina el consumo promedio anual e interpreta este valor
- ¿Cuáles son los meses de mayor consumo?
- Realiza un diagrama estadístico conveniente.
- Determina la mediana.

- Compara dichos parámetros.

Actividad Matemática 14

La energía hacia el futuro

Teniendo en cuenta que la energía basada en combustibles fósiles trae problemas medioambientales y agotamiento de los recursos, cada vez con mayor intensidad comienza a proclamarse la necesidad de un uso racional y la incorporación de nuevas fuentes de energías. Es actual el interés sobre la búsqueda de fuentes alternativas de energías, por ello sentirás hablar de energía solar, eólica entre otras. “Por ejemplo, las escuelas albergues de las zonas andinas no disponen de gas envasado ni leña para cocinar debido a la aridez del lugar y los difíciles



campos de acceso. Aprovechando la energía solar que sí abunda, las cocinas solares fabricadas por el INENCO son capaces de cocinar cantidades de comida suficientes para alimentar varias decenas de alumnos” (Violeta Moraga (2009), La naturaleza en acción, Rumbos, n° 306, página de inicio y página de final del artículo, Pág.42-48: 44)

Para comprender mejor cómo funciona esto, vamos a incorporar el estudio de la parábola, como lugar geométrico.

Cuando un rayo de luz “pega” con un cierto ángulo en la superficie de un espejo, este se refleja formando el mismo ángulo. Esto, más correctamente es dicho “el ángulo de incidencia es igual al ángulos de reflexión.

En caso en que el espejo sea curvo pensamos en el plano tangente a la curva en el punto de incidencia.

19.a Actividad Matemática 14.a

- Considera un casquete cilíndrico, y en un dibujo de perfil como el de arriba,

traza una semicircunferencia. Es fácil dibujar las tangentes a la circunferencia (perpendiculares al radio) y rayos de incidencia y reflexión.

- Haz lo mismo si el espejo tiene forma de parábola. Toma la $y=x^2$ que ya tienes dibujada y rayos que caen paralelos al eje (2 o 3). Aquí será una inspección aproximada pues el trazado de la tangente será impreciso. ¿Dónde se cortan estos rayos? ¿Puedes arriesgar una respuesta?

¡Atención!

Observa, anota lo que observes, anota lo que concluyas.

19.b Actividad Matemática 14.b

Basándose en estos hechos es posible construir cocinas solares que pueden ser muy simples, de distintas formas, para calentar una ollita de agua.

- ¿Dónde ubicarías la ollita?

19.c Actividad Matemática 14.c

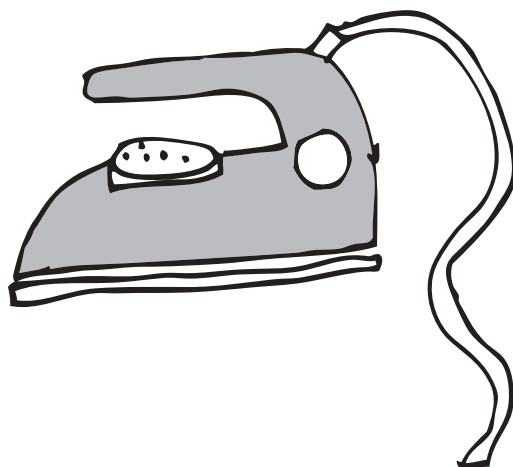
Actividades para la casa

- Con las orientaciones de tu profesor, busca información sobre las cocinas solares en diferentes materiales o fuentes de información.
- Basándose en esto hechos es posible construir cocinas solares que pueden ser muy simples, de distintas formas, entre ellas las dos que hemos observado, para calentar una ollita de agua.
- ¿Dónde ubicarías la ollita?
- Como tarea busca información sobre estas cocinas.

Observaciones

Aquí estamos considerando la parábola como lugar geométrico.

Es posible se pueda avanzar sin hacer un estudio del lugar geométrico, y ante la concurrencia de los rayos en un punto exterior a la parábola (el foco), recién dar los nombres al foco y la directriz. Además se puede evitar el estudio formal, recurriendo a visualizar con geometría dinámica, así como la construcción de figuras aunque estas son ricas conceptualmente (podría hacerse para la circunferencia con lápiz y papel, y usar geometría dinámica para la parábola).



III. SECCION HISTORIA

Estimado Colega: en este apartado pretendemos acercarles sugerencias para facilitar el trabajo con el material. Creemos que podemos proponerles 'puentes didácticos' que unan su trabajo concreto en el aula con nuestras ideas e intenciones al elaborar el material. Pensamos que así los resultados serán mucho más productivos en términos de aprendizaje para nuestros alumnos.

Se consignan aquí las orientaciones y sugerencias de las actividades, no así las consignas y textos de lectura; para lo cual lo remitimos al Cuaderno de Tareas del Alumno.

Actividad Historia 1.1

Luego del diálogo imaginario entre nieto y abuelo esperamos que comiencen a surgir en los alumnos algunos interrogantes en torno a la energía eléctrica en nuestro pasado. En ese sentido, las preguntas con las que proponemos iniciar el trabajo del Área de Ciencias Sociales apuntan a ir precisando esos interrogantes,

situándolos a finales del siglo XIX y en torno a ciertos elementos del contexto histórico – aspectos del orden político, de las características del sistema productivo, de la estructura social, principalmente-. La lectura de los materiales apunta a responder esos primeros interrogantes y, al mismo tiempo, plantearles otros: ¿cómo se relacionaba el inicio del servicio de energía eléctrica en Córdoba con el contexto histórico, en particular sus aspectos económicos, de la época? La coordinación con Lengua es aquí particularmente importante; los textos usados para realizar actividades de esta materia permiten enriquecer la mirada de los alumnos sobre el período. Por lo tanto, recomendamos realizar un trabajo conjunto con el/la colega de la materia señalada.

Como podrá observar a lo largo del trabajo, la perspectiva apunta a caracterizar el escenario local, principalmente haciendo referencia a la Ciudad de Córdoba, en su relación con las particularidades que asume en relación al escenario 'nacional', esto es, porteño o bonaerense. Esa relación, en muchos casos, será de diferencias, de matices propios, de tensión con los procesos que las Ciencias Sociales, también la escuela, ha consagrado como la regla 'nacional'. En igual sentido resultaría positivo que se incorporen perspectivas aún más específicas, aún más locales. Si la propuesta se desarrolla en el interior provincial, por caso, pueden agregarse actividades para hacer visibles las particularidades del desarrollo de la energía eléctrica en su ciudad o localidad, en muchos casos a cargo de cooperativas formadas por los usuarios. Cuando la propuesta se desarrolla en Córdoba Capital, también puede introducirse la dimensión barrial o del sector urbano en que se ubique la escuela. El desafío consiste en acercarse a las particularidades del medio más cercano, no por mero interés anecdótico o con solo intenciones descriptivas, sino para captar las formas específicas que han adquirido en ámbitos más reducidos los procesos conceptualizados a grandes rasgos por las Ciencias Sociales, sean estos coincidentes o no.

Por último, si bien no las hemos incluido en nuestra propuesta por cuestiones de espacio y posibilidades, es conveniente que Usted realice algunas actividades tipo diagnóstico, para explicitar las nociones previas sobre las cuales se construirán nuevos conocimientos. Una posibilidad es solicitarles ensayar algunas respuestas a los primeros interrogantes que se plantean en el diálogo Abuelo – Nieto antes de la lectura de los primeros materiales.

Actividad Historia 2

En esta actividad se continúa con la intención de favorecer que los alumnos realicen la relación del tema de la energía eléctrica con el contexto, acercándonos ahora a las dimensiones políticas y de las relaciones internacionales. Construir los conceptos de “Orden Conservador” (o, en otra denominación, “Régimen Oligárquico”) y de “Modelo Agro – Exportador” resultarán cruciales para lograr un aprendizaje conceptual que enriquezca los marcos de referencia de los alumnos. Las posibilidades que brindan los videos de Canal Encuentro a los que recurrimos pueden ser potenciados introduciendo también referencias locales, según las características que haya asumido en su región el servicio eléctrico (empresa provincial, electrificación rural, servicio de cooperativas) como hemos ya señalado más arriba.

Actividad Historia 3

El texto es uno de los que más facilitan las actividades para introducir la dimensión local, en particular si el proyecto se desarrolla en escuelas próximas a zonas de producción rural. Pueden plantearse entonces actividades para acercarse a las características históricas de esa producción, o la situación de crisis en la que se sumieron las regiones que no pudieron adaptarse a esta expansión. Quienes desarrollen este proyecto en escuelas urbanas, pueden plantearse actividades relacionadas con las características del barrio, su origen, las actividades productivas más importantes.

Actividad Historia 5

Este texto, seleccionado para la actividad nº 5 de Historia, al igual que el texto de Iparraguirre sugerido en la actividad nº 3, responden a los modos de producción del conocimiento académico, científico; es decir, sus autores se dirigen a un destinatario al que suponen conocedor de ciertos datos, procesos y discusiones historiográficas. Así mismo, incluyen una terminología específica y formas de redacción no fácilmente accesibles para lectores no habituados a ellas. Por lo tanto, posiblemente los alumnos requerirán de apoyo en la lectura, para salvar dudas, completar lagunas de información, aclarar términos y frases. Entonces, de manera complementaria a las actividades para introducir la dimensión local de la

problemática analizada, será necesario prestar atención a las capacidades lectoras del grupo de alumnos, apuntalando su comprensión de la nueva información y su forma de ser presentada.

Actividad Historia 6

En esta etapa acercamos a los alumnos al análisis del peronismo, un movimiento político característico de la historia reciente argentina, en torno al cual los debates y opiniones diferentes aún se agitan en el campo de la producción científica, académica de las Ciencias Sociales. Es decir, aquí nos veremos ante el desafío de enfrentar miradas distintas, hasta contrarias, sean las nuestras propias, la de nuestros alumnos o de sus familias. La posibilidad de dar lugar a esas otras opiniones es, entonces, de particular importancia. Teniendo en cuenta que las Ciencias Sociales no ‘dicen cualquier cosa’ sobre ese y otros procesos históricos: se haya sujetas por las miradas atentas de los diferentes científicos sociales, por la dependencia del archivo en que los hechos históricos han dejado sus huellas y por las convenciones y reglas que regulan su producción.

En cuanto a los conocimientos necesarios, recomendamos trabajar fuertemente con el glosario de términos y conceptos que acompañan nuestra propuesta. Igualmente, valen las aclaraciones ya realizadas respecto a la necesidad de apuntalar la lectura de los textos académicos (Malecki, Arriaga). Los textos que acompañan los videos de Canal Encuentro, por el contrario, están elaborados con un objetivo de difusión más amplia, aunque no necesariamente pensados para su uso escolar, por lo cual consideramos que presentan menos obstáculos para su comprensión, quizás reducidos solo a ciertos términos específicos, que hemos intentado aclarar en el Glosario.

Actividad Historia 7

En este breve cuestionario vuelve a retomarse una de las características del MAE: la participación del capital extranjero en la economía a través del control de servicios públicos básicos, como es el caso de la provisión de energía eléctrica. Aún a riesgo de parecer reiterativos, tomando en cuenta que el conocimiento se construye por aproximaciones sucesivas y en la interacción del sujeto con el objeto, nos interesa fortalecer la contraposición entre la concepción sobre los servicios

públicos de los diferentes ciclos políticos que estamos abordando. Respecto a las nacionalizaciones peronistas, se trata solo de un primer acercamiento a sus efectos concretos en Córdoba, que debe asentarse en lo anteriormente trabajado con los materiales de Canal Encuentro.

También, como venimos recomendando, resultaría positivo introducir ejemplos de servicios públicos significativos en ámbitos locales o regionales (ferrocarril principalmente, telefonía) coincidentes con el trabajado.

Actividad Historia 8

En esta actividad, es importante que se subraye lo planteado en el texto “Economía peronista” de la “Historia de un país Argentina siglo XX” de Canal Encuentro. Los alumnos deben establecer la conexión existente entre las políticas industrialistas nacionales y las características de la industrialización en Córdoba. Además, es necesario tener en cuenta que la consigna plantea un trabajo de diferenciación entre dimensiones económicas y sociales, como por ejemplo el crecimiento de la clase obrera y la urbanización. Por ello, es necesario acompañar el trabajo, por ejemplo dando inicio a la elaboración del cuadro completando la columna de la época y las políticas industrialistas nacionales.

Por otra parte, cabe hacer sobre el párrafo de Malecki los mismos señalamientos que los ya trabajados de Moyano e Iparraguirre: se trata de textos académicos, con una lógica particular no fácilmente accesible para nuestros alumnos. El apoyo del docente en la lectura resulta entonces aún más significativo para apoyar su apropiación por parte de los chicos y chicas; en este caso puede resultar necesario aclarar la cita de Brennan (historiador de origen estadounidense, que investiga el movimiento obrero cordobés de las décadas de 1960 y 1970) y los porcentajes de crecimiento de la mano de obra industrial en particular y de la población cordobesa en general.

Actividad Historia 9

En esta actividad valen las aclaraciones realizadas en el punto anterior: estamos planteando a los alumnos una comparación entre diferentes dimensiones de los procesos sociales, que además se despliegan en temporalidades no totalmente

coincidentes (las políticas industrialistas del peronismo originan la necesidad de expandir la producción energética, lo que se completa ya finalizado el ciclo del ‘peronismo histórico’, en algunos casos). Nuevamente, se puede facilitar la resolución del desafío iniciando alguna de las primeras columnas del cuadro comparativo.

Actividades Historia 11 y 12

En estas actividades se agrega un nuevo desafío: es probable que los alumnos no hayan trabajado aún con un período tan próximo a la actualidad. Cabe aclarar entonces que la propuesta no es acercarse a la totalidad de los hechos y procesos desarrollados en esa etapa, sino solo a los aspectos económicos y políticos más vinculados a nuestro eje. Aún así, es probable que se presente la necesidad de complementar la información presentada, con referencias a la salida del autoritarismo y la transición democrática de los años ‘80, el auge internacional de los preceptos neoliberales de los ‘90 y los efectos del crecimiento del endeudamiento externo que cruza todos esos años.

Por último, si bien aquí no planteamos desde las consignas el trabajo comparativo, queda a su criterio la conveniencia o no de trabajar con un cuadro que contraponga las políticas de los años de Alfonsín con los de Menem.

Sobre la evaluación

Respecto a la evaluación, sostenemos que debe considerarse como otra instancia de aprendizaje. Por ello les proponemos promover actividades que permitan a los estudiantes ganar en autonomía respecto de su propio proceso de aprendizaje. En este punto destacamos las valiosas experiencias de educación entre pares para ayudar a descentrar la figura del docente como portador de saber. Por caso, pueden proponerse actividades de deconstrucción metodológica de textos, o actividades de transferencia y de auto y coevaluación, o actividades de elaboración y ejecución de proyectos de investigación. Pueden plantearse también estrategias diferenciadas de evaluación que propongan actividades individuales, escritas o en otros lenguajes; diseño de herramientas para el acopio de datos apuntando, en todos los casos, a poner en acto habilidades de comprensión y transferencia; evitando así estudio memorístico y formalizado. Finalmente, como hemos venido

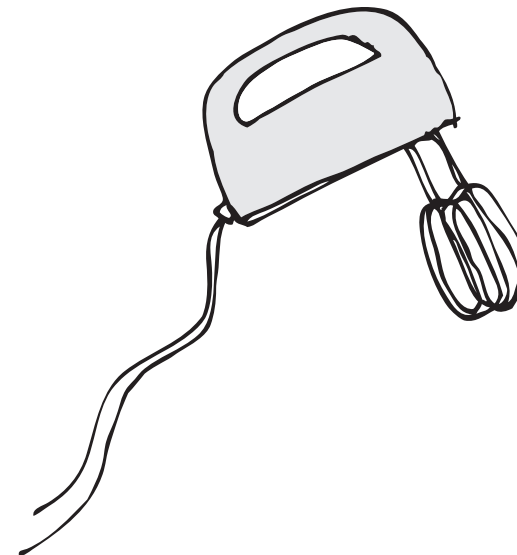
señalando específicamente en las diferentes actividades, la propia característica de la propuesta y el desarrollo histórico del servicio de provisión de energía eléctrica en el territorio provincial permiten considerar propuestas de investigación y producción de conocimiento que incorporen la dimensión local o regional.

La siguiente actividad puede ser útil a los fines de la evaluación de los alumnos.

a. Actividad de evaluación Historia

Leé el apartado ¿Cómo nació EPEC?, de las páginas 8 y 9 del texto de EPEC Una mirada a EPEC, recuperado el 18 de junio de 2010 de <http://www.epec.com.ar/PaginaOficial2/docs/educativo/institucional/unamirada.pdf>, para realizar las siguientes actividades:

- elabora una línea de tiempo en la que se ubiquen los acontecimientos y procesos claves de la historia del servicio de energía eléctrica en Córdoba, entre fines del siglo XIX y finales del siglo XX.
- contextualiza los procesos propios de Córdoba señalados en la línea de tiempo agregando los acontecimientos y procesos ocurridos en paralelo y vinculados a los anteriores, a nivel nacional.



LENGUA

El área de Lengua y Literatura, en el marco de la propuesta La energía eléctrica en Córdoba pretende fundamentalmente contribuir a la caracterización del ambiente sociocultural por medio de las lecturas escogidas, y también, al desarrollo de las competencias lingüísticas y comunicativas de los estudiantes, por eso la insistencia en las actividades de comprensión y producción textual en diversos tipos textuales, géneros y formatos.

Será cada docente el que adapte las actividades sugeridas y las enriquezca de acuerdo con las características del grupo clase.

A continuación se consignan las orientaciones y sugerencias de las actividades, no así las consignas y textos de lectura; para lo cual lo remitimos al Cuaderno de

Tareas del Alumno.

Actividad Lengua 2

Para esta actividad (nº 2) el foco está en la narración y en la descripción en un género informativo de divulgación.

Si el grupo tuviera cierta destreza en operaciones de manipulación lingüística (en este caso, la conversión de citas directas a indirectas o viceversa), el profesor podría avanzar en la apreciación de las diferencias estilísticas que se producen si se utiliza la cita directa o indirecta.

Actividad Lengua 3

Preparación del debate sobre conservadores, anarquistas y radicales.

Con el objetivo de que cada grupo organice sus ideas y la información reunida, puede ser útil completar esta tabla (se hará una tabla por grupo.). Las ideas y sus fundamentos son la respuesta a preguntas que previamente se han definido con ayuda del profesor y a partir de la investigación en diversas fuentes de información.

Ej:

Pregunta	Opinión Radical	Datos/Razones de apoyo
1-		
2-		
3-		
4.		
5		
6-		
7-		

En el debate:

Puede resultar motivador y, a la vez, de gran utilidad porque organiza las intervenciones y las agiliza, que cada grupo disponga de tarjetas con fórmulas que: introducen la palabra; expresan acuerdo o desacuerdo; sirven para interrumpir, pensar antes de responder, pedir la opinión de otra persona, etc. Todos deben utilizar tarjetas de cada tipo de manera pertinente y pueden combinar más de una tarjeta (ej. Perdona que te interrumpas, pero no estoy de acuerdo porque...). De este modo, además se ejercitan en los modos en que los oradores toman y dan la palabra en una conversación cooperativa con el objetivo de arribar a acuerdos. Desde el punto de vista lingüístico, además permite que de manera lúdica los estudiantes consoliden ciertas estructuras vinculadas con los verbos de comunicación y opinión y con los modos verbales Indicativo o Subjuntivo, vinculados éstos con el grado de certeza de la opinión vertida o con oraciones negativas. Por ejemplo:

Para tomar la palabra:

A mí me parece que ...	Pienso que	Yo creo que....	En mi opinión...	Estoy convencido de que
------------------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------------------

Para acuerdos

Estoy de acuerdo en que (con que)	Tienes razón porque	Es verdad que	Estoy de acuerdo contigo pero
--	--------------------------	--------------------	--

Para desacuerdos

Yo no creo que + subjuntivo ...	A mí no me parece que + subjuntivo ...	No estoy de acuerdo porque	Yo no creo que tengas razón porque
Estoy totalmente en contra de lo que dices porque ...	No digo que + subjuntivo	Discrepo con lo que dices	Depende (de muchas cosas)

Para Interrumpir

Perdona que te interrumpa pero	Interrumpo un segundo para	No es que
-------------------------------------	----------------------------------	-----------------

Para pedir la opinión de otra persona

¿Tú que piensas?	¿Ya ti qué te parece?	¿Cuál es tu opinión?	Me gustaría escuchar tu opinión sobre este tema
------------------	-----------------------	----------------------	---

Actividad Lengua 4

En esta actividad recomendamos dos lecturas para conocer un poco más de los primeros años del siglo XX.

LECTURAS SUGERIDAS:

- "Mateo" de Armando Discépolo y un comentario de Ordaz, Luis (1989) sobre esta obra Frustraciones y fracasos del período inmigratorio en los "grotescos criollos" de Armando Discépolo. Recuperado el 1 de julio de 2010, de <http://www.teatrodelpueblo.org.ar/dramaturgia/ordaz002.htm>
 Gálvez, Lucía (1998) Historias de amor de la historia argentina. (5°. edic.) Bs. As.: Norma. Recuperado el 18 de julio de 2010, de <http://rapidshare.com/files/407722697/misteriosos.rar> (Pág. 271 a 286)

Actividad Lengua 4. a

"Mateo" es una breve obra de teatro perteneciente al 'grotesco criollo' de Armando Discépolo, obra que trata sobre el reemplazo del coche de paseo tirado por caballos por el automóvil, es decir de cómo se modifica la vida del cochero debido al progreso. En la obra se puede observar la convivencia entre los inmigrantes italianos y los criollos, su residencia en conventillos, el lenguaje que usaban estos inmigrantes. También es interesante reflexionar en la construcción de personajes de las piezas teatrales del grotesco, especialmente en la eficacia comunicativa de estos personajes tan estereotipados. Además, puede ser motivador, que los alumnos escenifiquen alguno de los pasajes.

Se puede sugerir además consultar la biografía de Discépolo: <http://www.todo-argentina.net/biografias/Personajes1/armandodiscepolo.htm>, “Mateo” (1923) (ver texto completo en <http://www.elaleph.com/libros.cfm?item=3>).

El texto de Gálvez “Los misteriosos amores de Hipólito Yrigoyen”, que es parte de Historias de amor de la historia argentina (pág. 271 a 286) (www.luciagalvez.com.ar). representa hechos realmente sucedidos pero contados de manera novelada. El estudiante leerá este capítulo en su casa y en clase participará en un debate acerca de la relación entre la vida privada y la vida pública del que fue Presidente de Argentina. El docente orientará la discusión de modo que se adviertan los valores de la época, el modo en que incidían en las costumbres y la personalidad y papel social de Irigoyen. Esta discusión, asimismo, de acuerdo con las características del grupo clase, puede permitir la comparación con la época actual. Además, de contribuir a la reflexión, esta lectura posibilita pensar en una faceta más humana de los personajes históricos.

Actividad Lengua 5

De acuerdo con la finalidad expresada de que el alumno enriquezca su competencia comunicativa, con la siguiente actividad se espera que éste produzca un texto que se ajuste a las características de un tipo textual expositivo/explicativo. Por ello debe atender no sólo a las formas lingüísticas más frecuente y a la estructura canónica de estos textos, sino reutilizar las convenciones ortográficas y de puntuación comunes a todos los textos y que contribuyen a la legibilidad.

Actividad Lengua 6

Se espera que el alumno con las actividades 6.a, 6.b, 6.c y 6. d. ejercite en dos géneros de circulación masiva: ‘crónica periodística’ y ‘publicidad’. Si bien estos géneros han sufrido algunas transformaciones a lo largo de la historia, mantienen algunas características que los hacen fácilmente reconocibles. Por ejemplo, para el caso de la crónica, el relato de acontecimientos que se suponen de mayor actualidad e interés social; los recursos persuasivos para el caso de las publicidades.

Actividad Lengua 7

Con las siguientes actividades se pretende que el alumno continúe ejercitándose en la producción de distintos géneros, tipos textuales y formatos. En este caso, la posibilidad de realizar un folleto turístico le permitirá practicar la redacción y los recursos persuasivos. Asimismo, a partir de la lectura del cuento, podrá reflexionar sobre particularidades de la estructura narrativa.

Actividad Lengua 8

Con las tareas incluidas en esta actividad se espera que el estudiante llegue a interpretar el sentido del discurso literario, mediante el análisis de sus recursos expresivos y la vinculación de este análisis con el contexto en que este discurso fue producido.

Actividad Lengua 9

Con estas actividades se pretende que el estudiante practique la lectura crítica como un camino para interpretar el sentido del texto, en relación con la intencionalidad y el contexto. La complejidad de la tarea, así como los conocimientos previos que se requieren, imponen una intervención docente modélica pero no por esto directiva. Siempre es aconsejable la orientación y la sugerencia de lecturas y no la imposición de un punto de vista.

Una actividad preliminar requiere que el alumno distinga hechos de opiniones.

Actividad Lengua 10

Con esta actividad se pretende que los alumnos profundicen la interpretación del sentido y la función de los recursos literarios. En esta dirección, es conveniente guiar al estudiante en la valoración de estos recursos: en su dimensión explicativa y no meramente como artificios de estilo.

Actividad Lengua 12 (Actividades para la casa)

- Es recomendable que los alumnos lean algunos fragmentos de la novela “El despertar del joven que se perdió la revolución” (1998), de Alejandro Rozitchner (http://es.wikipedia.org/wiki/Alejandro_Rozitchner) (edit. Sudamericana, Bs. As.) porque plantea el conflicto actual de valores que enfrentan los jóvenes, su decepción frente a algunos mayores que representan los ejemplos de un orden decadente. La violencia que generan las frustraciones de los jóvenes es otro tema importante que puede ser propicio para la reflexión.

En <http://www.bienvenidosami.com.ar/v2/libros/1998DespertarDelJoven.html> podrán encontrar un fragmento que les permitirá el análisis de la relación que mantenía el protagonista con un profesor al que admiraba y el por qué de su desencanto posterior.

- También pueden leer una poesía del autor cordobés actual, Jorge Felippa “Balada del memorioso en tres compases”, de su libro Que veinte años (pág. 86 a 94), que permitirá que los alumnos se ejerciten con la lectura y análisis de poesías, al mismo tiempo que compartan recuerdos y costumbres comunes a los habitantes de la ciudad de Córdoba.

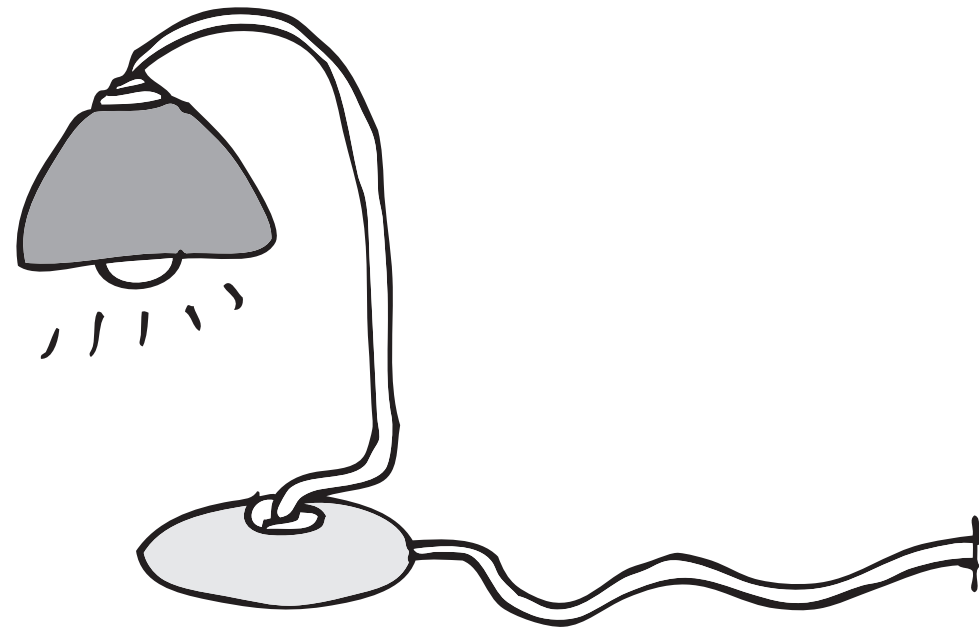
<http://www.tematika.com/detalle/biografias.jsp?idArticulo=4031968;iAutor=130249>

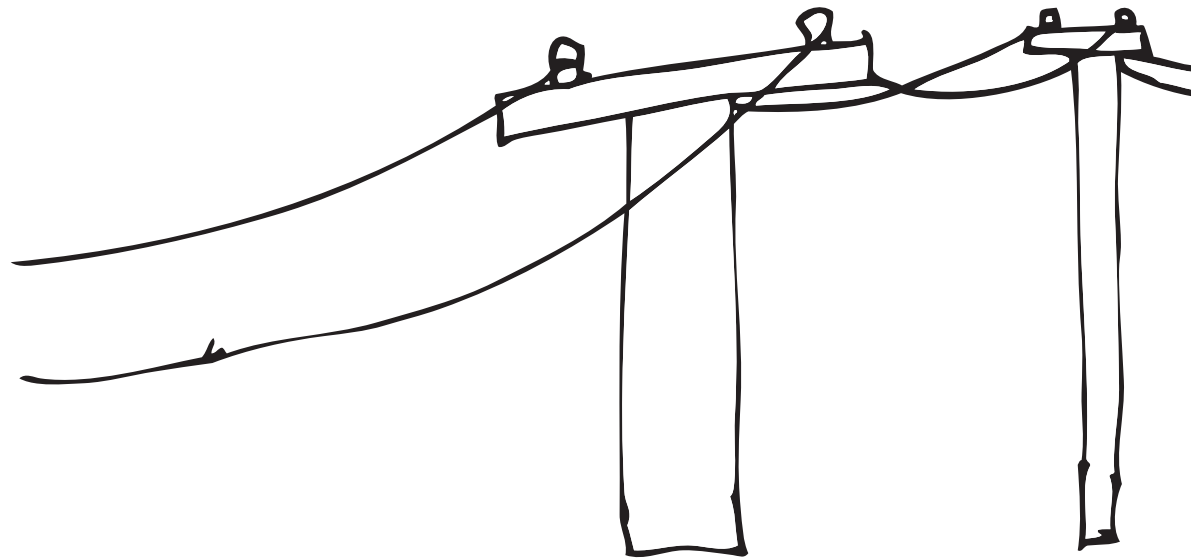
Actividad Final

El tema citación es crucial en varios sentidos. Por un lado permite que el estudiante aplique de manera integrada diversos contenidos, lo cual se advierte mejor en el pasaje de cita directa a indirecta: a) gramaticales: transformación de tiempos verbales, de referencias pronominales de persona, de expresiones adverbiales de tiempo y espacio; b) de normativa: uso de los signos de puntuación; c) léxicos: selección de verbos de comunicación adecuados (no son siempre sinónimos decir, afirmar, asegurar; además de estos verbos existen otros que expresan una determinada acción además de ‘decir’: advertir, aconsejar, argumentar, etc.).

Por otro lado, es un tema que posibilita que el estudiante adquiera destreza en la textualización. Esto es: en poner en evidencia la relación entre las voces citadas (los conectores discursivos pertinentes ayudan en esa operación, por ejemplo: sin embargo, en otro sentido, por el contrario, en la misma dirección, etc.) y en cómo

integrar discursos proferidos en una situación diferente de enunciación y que se descontextualizan a un discurso nuevo, todo esto sin falsear el contenido y el sentido de los discursos originales. Con respecto a esta última dificultad, deberá orientarse al alumno para que provea de co-texto a las citas, es decir atienda especialmente a la cohesión textual pero además agregue la información contextual necesaria que haga comprensible los discursos citados en el marco de un discurso nuevo.





Aquí te presentamos una especie de 'diccionario' de conceptos diferenciado por áreas. En algunos casos se presentan las definiciones de los conceptos, y en otros, orientaciones o pistas para comprender mejor esos conceptos y así poder resolver las actividades propuestas.

Puedes volver a revisar este glosario cada vez que necesites recordar el alcance del significado de los términos incluidos.

FISICA

Mecánico: en Física se denomina mecánico al tipo de fenómenos cuyas características se puede expresar completamente en términos de las posiciones, fuerzas, desplazamientos y velocidades de todas las partes o partículas que componen un sistema. En una descripción mecánica no pueden jugar ningún papel cosas como la temperatura, el color, la composición química, etc.

Resistencia eléctrica: propiedad de los conductores de dificultar el flujo de la corriente eléctrica. No tiene nada que ver con la resistencia mecánica, que sería una capacidad para resistir esfuerzos. Se dice que un material es conductor eléctrico si permite el flujo de la electricidad, es decir el movimiento de algún tipo de cargas eléctricas a través de su estructura microscópica. En general los conductores de aplicación industrial son los metales. Un conductor perfecto (ideal), en caso de existir, tendría resistencia eléctrica cero, es decir, no tendría. Metales como el oro, la plata, el cobre y el aluminio se acercan mucho a esa condición, y por ello son denominados "buenos conductores". Otros metales, siempre conductores, pero

que no se acercan tanto a esta condición, son denominados "malos conductores" porque tienen valores más bien altos de resistencia eléctrica. Cuando se hace circular corriente a través de ellos, la dificultad que ofrecen al flujo de la misma, se manifiesta en forma de calor que se desprende a expensas de la energía que ingresa con la corriente eléctrica.

SIU: Es la abreviatura del Sistema Internacional de Unidades, el cual es la versión actualizada y aceptada internacionalmente del Sistema MKS (abreviatura de metro – kilogramo – segundo), también llamado Métrico Decimal por adoptar el metro como unidad de longitud y utilizar exclusivamente potencias de 10 para los múltiplos y submúltiplos.

En el SIU son muy importantes los prefijos que se anteponen al nombre o al símbolo de las unidades para denotar las potencias de 10 correspondientes. Los más importantes para nosotros aquí, son:

Potencia de diez

Potencia de diez		Símbolo	Nombre
10 ⁻⁶	1 000 000		micro
10 ⁻³	1 000	m	mili
10 ⁻²	100	c	centi
10 ⁻¹	10	d	deci
10 ²	100	h	hecto
10 ³	1000	k	kilo
10 ⁶	1 000 000	M	mega
10 ⁹	1 000 000 000	G	giga

Símbolos y abreviaturas.

Es bueno conocer y respetar algunas reglas de manejo de los nombres del SIU, como los siguientes:

1) Nombres.

Muchas unidades del SIU llevan nombres de científicos importantes. En todos esos casos el nombre de la unidad se escribe siempre con minúscula, aunque sea el apellido de alguien. Por ejemplo, los que utilizaremos nosotros son:

Unidad de fuerza: newton, en honor a Isaac Newton.

Unidad de trabajo o energía: joule, en honor a James Prescott Joule

Unidad de potencia: watt, en honor a James Watt.

Unidad de temperatura: (grado) kelvin, en honor a Lord Kelvin

2) Símbolos y abreviaturas

Para cada unidad se utiliza un símbolo, que *no lleva punto al final*, puesto que no es una abreviatura. Los que nos interesan aquí son:

Dimensión	Nombre de la unidad	Nombre castellanizado	Símbolo
longitud	metro		m
tiempo	segundo		s
masa	gramo		g
fuerza	newton		N
trabajo - energía	joule	julio	J
potencia	watt	vatio	W
temperatura	kelvin		K

Es importante saber que estos símbolos para las unidades, así como los de la tabla anterior para los prefijos, deben utilizarse solamente como están establecidos, ya sea con letra mayúscula o con minúscula. No es de libre elección el uso de mayúscula o minúscula en esto.

Así por ejemplo, kilómetro se simboliza km, y no Km. Lo mismo kilogramo es kg y no Kg.

Para muchas de estas unidades, además, es común utilizar abreviaturas impuestas por el uso cotidiano, no científico. Por ejemplo, seg., para segundo, y gr., para gramo. Estas abreviaturas no se utilizan en trabajos científicos, y es preferible descartarlas, pero dado que abreviar es un recurso del idioma, no se lo puede prohibir. Ahora bien, si se inventa cualquier abreviatura, debe ir con punto al final, por ejemplo gr., cosa que no corresponde a los símbolos establecidos.

HISTORIA

-Anarquistas: fue la principal corriente política entre los trabajadores de la Argentina de finales del siglo XIX, hasta alrededor de la década de 1920. Pensamiento elaborado en Europa, llegó a nuestro país con la gran cantidad de inmigrantes provenientes de España, Italia y demás países europeos. Proponía lograr la libertad del género humano al acabar con toda forma de autoridad, sea del Estado, de los patrones o de la Iglesia, a través de la acción directa, incluso violenta, de los trabajadores organizados en sindicatos que los representaban. La huelga general por la cual se paralizan todas las actividades económicas fue una de sus

principales armas de lucha, como así también los atentados a figuras representativas del poder (como el jefe de policía porteño, en 1910). También actuaban tratando de construir una nueva cultura entre los trabajadores, a través de la creación de bibliotecas populares, difundiendo diarios y revistas, presentando obras de teatro y música. Fue violentamente reprimido por el Estado (tanto en manos de los gobiernos conservadores primero, como los radicales luego) que lo redujo expulsando, encarcelando y asesinando a sus integrantes.

-Deuda externa: obligaciones de pago de un país hacia otros países, bancos o inversores extranjeros, u organismos internacionales de crédito (por ejemplo, el Fondo Monetario Internacional – FMI – o el Banco Mundial) que prestan grandes sumas de dinero. En la década de 1970, por algunas cuestiones particulares de la economía mundial de la época, hubo una gran abundancia de capitales que se prestaron a bajos costos a los países menos ricos, como el nuestro. Esa tendencia se modificó hacia principios de los años 80', justo cuando la democracia volvía a la Argentina, cuando la deuda había crecido enormemente, con más problemas porque la dictadura militar ni siquiera había hecho un buen uso de esos préstamos como para generar la riqueza necesaria para poder devolverlos (mucha parte de la plata se usó para grandes obras poco productivas o, directamente, se esfumó por la corrupción). Además, una gran parte de esa deuda había sido generada por empresas y bancos privados, a finales de la dictadura el Estado se hizo cargo de esa obligación de pago. Fue una gran amenaza para los gobiernos democráticos y la manera en que Estados Unidos y los organismos internacionales de crédito impusieron al país sus criterios económicos.

-Estado de sitio: medida excepcional y legal, presente en la Constitución Nacional (ley principal que rige en un gobierno democrático) por la cual se suspenden provisoriamente las libertades personales. Suele aplicarse cuando existen acontecimientos que ponen en peligro la continuidad de los gobiernos democráticos (como levantamientos militares, disturbios o conmociones internas)

-Fraude (electoral): mecanismo usado para imponer en las elecciones a los candidatos que proponía el grupo que manejaba los recursos del Estado. El fraude se hacía antes de la elección (modificando los padrones, es decir el listado de gente que puede votar, sacando a los que se oponían al gobierno) durante (impidiendo a través de la violencia que los opositores pudieran llegar a las urnas para votar

por sus candidatos) y después de la elección (eliminando o reduciendo la cantidad de votos por los candidatos opositores). Solo quien controlaba el aparato estatal (el ejército y la policía, pero también los contingentes de empleados públicos para llevarlos a votar) podía aplicar este sistema. La UCR nació como partido político centralmente en contra de esta práctica, aplicada por los gobiernos conservadores. La llamada Ley Saénz Peña terminó con el fraude y permitió el triunfo en las elecciones de los candidatos radicales, aunque desde que el presidente radical Irigoyen fue sacado de su cargo por el ejército en 1930, el fraude regresó y acabó nuevamente recién en las elecciones presidenciales de 1946.

-Golpe militar: interrupción ilegal del período de gobierno de un presidente elegido a través de elecciones, usando la fuerza militar y/o policial, seguido de un gobierno generalmente en manos de un integrante de las fuerzas armadas, que lo ejerce dictatorialmente (sin dar lugar a distintas opiniones y acciones). En nuestro país se realizaron golpes en seis oportunidades (1930, 1943, 1955, 1962, 1966 y 1976); fueron sus víctimas principales los gobernantes peronistas y radicales elegidos democráticamente.

-“Hacer la América”: simboliza la esperanza de una mejora en las condiciones de vida con la que llegaban los inmigrantes europeos a las tierras americanas. Provenientes de los sectores más pobres de sus países, principalmente campesinos, llegaron en mayor cantidad a Estados Unidos, Argentina y Brasil gracias al abaratamiento del transporte en barcos y por la falta de trabajo en la Europa industrializada. Aunque solo un pequeño porcentaje logró concretar su sueño, influyeron notablemente en la cultura de sus países de destino (para comprobarlo, solo alcanza con leer la lista de cualquier curso en colegios argentinos y rastrear la gran cantidad de apellidos con origen español, italiano y otros, junto a los de raíz más criolla)

-Socialismo: A diferencia de los anarquistas, el socialismo proponía cambios mucho menos importantes, mejorando la vida de los trabajadores a través de leyes. No recibió del Estado la dura respuesta que se dio a los anarquistas y hacia comienzos del siglo XX sus representantes se fueron incorporando, siempre en minoría, al parlamento argentino, incluso pudiendo lograr algunas mejoras legales.

-Industria metalmeccánica: producía elementos en metal (autopartes - es decir,

partes que las automotrices ensamblaban-, matricería -moldes para fabricar partes de los motores- y otros) para las grandes fábricas de automóviles, motocicletas y tractores. Principalmente en medianos y pequeños talleres, aunque también existían grandes fábricas metalmecánicas, empleaban a una importante cantidad de obreros industriales cordobeses.

-Industrialización: transformación que se inicia a partir del proceso que se conoció como 'Revolución Industrial' (desarrollado en Inglaterra, a finales del siglo XVIII) que modificó totalmente la forma por la cual la humanidad venía logrando su subsistencia desde el Neolítico (en que se descubrió la forma de domesticar animales y plantas para obtener alimentos, reemplazando a la caza, pesca y recolección). Consiste en aplicar en grandes fábricas energía extra – humana (es decir, producida inicialmente por el vapor, luego por combustibles y electricidad) y maquinarias que hacen más rápidas las operaciones, para producir diversos bienes (alimentos, elementos de consumo, también otras maquinarias) que así se producen en más cantidad y a precio más bajo-. Entonces, la cantidad de personas que viven en el campo y se dedican a producir alimentos disminuyen y por el contrario aumentan las que se emplean en las nuevas fábricas – son los obreros o 'proletarios': aquellos que solo son dueños de su cuerpo y energía para trabajar-. Paralelamente crece el poder de los propietarios de los medios de producción (que son las grandes fábricas, las fuentes de energía, etc.) conocidos como 'burgueses', que se quedan con la mayor parte de las ganancias. Desde mediados del siglo XX, en América Latina y el resto del mundo subdesarrollado, se entendió que la industrialización significaba modernizarse, crecer.

-Inflación: proceso de constante aumento de los precios, que habitualmente crecen más rápido que los salarios o sueldos, por lo cual perjudican principalmente a los trabajadores, en particular los de menos ingresos. Cuando alcanza niveles muy altos, se la denomina 'hiperinflación'.

-Ingreso de divisas: se denomina 'divisas' a las monedas internacionales principales del comercio mundial (libra esterlina inglesa entre mediados del siglo XIX y hasta la crisis mundial de 1929; dólar desde entonces, junto al euro en los últimos años). Cuando lo que se exporta; esto es, los productos elaborados localmente que se venden a otros países, supera a lo que se importa (lo producido en otros países y que se consume en el propio), se produce un ingreso de divisas. Cuando

la cantidad de moneda local que se puede adquirir a cambio de las divisas extranjeras es muy alto, esto beneficia a los sectores ligados a actividades exportadas. Por eso cuando se 'devaluaba' el peso (es decir, cuando perdía valor frente al dólar, medida habitual en la historia económica argentina) generaba grandes ingresos a los propietarios de tierra (principal bien para obtener productos exportables).

La 'reforma neoliberal': la aplicación de los principios del neoliberalismo en Argentina, implicó esta serie de medidas: apertura irrestricta a los capitales financieros (eliminación de cualquier traba a la entrada y salida de capitales e inversiones extranjeras), la desregulación del comercio internacional (anulación de medidas de protección a la producción nacional respecto de las importaciones), venta compulsiva de gran parte del patrimonio del Estado (privatizaciones o venta a grupos económicos privados extranjeros y/o nacionales de los servicios públicos – telefonía, producción y distribución de energía eléctrica, red de agua y gas, empresas aéreas y aeropuertos, cobro de peajes en rutas nacionales, ferrocarriles, etc), desmantelamiento de la salud y la educación pública (sea a través de privatizaciones o de leyes que favorecieron al sector privado y disminuyeron el financiamiento – es decir, el dinero que el Estado destina para escuelas, hospitales, docentes y profesionales de la salud -) y entrega de los recursos energéticos (caso particular de las privatizaciones: la concesión a bajísimo precio y con muy pocos controles de 'YPF- Yacimientos Petrolíferos Fiscales', exitosa empresa productora y comercializadora de combustibles).

-Nacionalizar: acción por la cual un gobierno decide desplazar de una actividad determinada (principalmente aquellas que se consideran vitales, como los servicios a la población o la producción de bienes básicos de la economía) a los grupos privados que la manejan (que muchas veces suelen ser, además, extranjeros). Así, el Estado se hace cargo de la actividad nacionalizada.

-Neoliberalismo: corriente de pensamiento originada principalmente en Estados Unidos y Europa que cobró fuerza a partir de la crisis del Estado de Bienestar (véase Políticas Intervencionistas) hacia mediados de 1970. Si bien tiene diferentes líneas, puede sintetizarse en una serie de principios: - destrucción de las herramientas del Estado favorables a los trabajadores y sectores populares en general, por considerarlos contrarios a la iniciativa privada; – orientación del Estado hacia medidas favorables al sector financiero (bancario) del capitalismo, dando absoluta libertad a sus movimientos (por ejemplo, al envío de ganancias obtenidas en un

país hacia el lugar de origen de la empresa); – libre intercambio comercial a nivel mundial, terminando con las protecciones a las industrias y cualquier actividad local que no pueda competir con sus similares extranjeras – desvalorización de la democracia, que solo se considera una forma de elegir gobiernos, pero que no debe intervenir en los intercambios de capitales y que debe tener capacidades recortadas para no ceder a las presiones ‘corporativas’ (es decir, las que realizan principalmente los sindicatos). En nuestro país, se considera que se comenzó a aplicar con el ministro de economía de la última dictadura militar (1976-1983) Martínez de Hoz y se profundizó fuertemente en los gobiernos del peronista Menem (1989-1999) y del radical De La Rúa (1999-2001). Domingo Cavallo (funcionario de la dictadura militar, ministro de economía tanto con Menem como con De La Rúa) y Alvaro Alzogaray (varias veces ministro de economía en diversas dictaduras militares) son dos de los principales representantes de esta línea de pensamiento.

-Política social peronista: el pleno empleo (es decir, lograr que todas las personas adultas en condiciones tengan trabajo), los altos salarios reales (sueldo de un trabajador, expresado en la cantidad de cosas básicas para su subsistencia que puede comprar) la protección del mercado interno (buscar que dentro del país los productos básicos sean abundantes, baratos y de calidad aceptable) y la distribución del ingreso (apuntar a que la riqueza producida en el país se distribuya en forma más o menos pareja entre los trabajadores y los patrones) son los elementos que sintetizan la política social llevada adelante por Juan Domingo Perón en sus dos primeras presidencias (1946-1955)

-Políticas intervencionistas: para entender este concepto, es necesario referirnos a las formas históricas adquiridas por el Estado, sintéticamente: liberal de principios de siglo; intervencionista, social o de bienestar desde el peronismo; mínimo con el neoliberalismo de la década de 1990. Para el liberalismo, alcanza con que el Estado garantice la propiedad privada, imponga el orden entre los trabajadores y asuma las actividades económicas que son necesarias pero que no dan ganancias a los empresarios privados. Sobre el pensamiento neoliberal, conviene leer el apartado específico. El intervencionismo estatal, al contrario, supone que el Estado asume directamente, o establece claras reglas de juego, en las actividades más importantes para la vida de los sectores más pobres: por ejemplo, nacionalizando los servicios más importantes – como el caso de la energía eléctri-

ca; brindando salud y educación gratuita o muy barata; regulando los sueldos y las condiciones del trabajo; poniendo límites a los precios de los productos básicos para la subsistencia.

-Producción extensiva: consiste en aumentar la cantidad de productos rurales, del campo (ganado, granos) mediante la incorporación de mayores cantidades de tierra, con poca inversión de capital, de dinero. Es lo contrario de producción intensiva: aumenta la producción con mejoras tecnológicas, sin aumentar la cantidad de tierra usada. En nuestro país, la gran cantidad de tierras en la ‘Pampa Húmeda’ (que ocupa partes de las provincias de Bs. As., Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa) excepcionalmente apta para la producción agrícola – ganadera (granos y ganado) favoreció esta forma de explotación.

-Producto Bruto Interno: conocido por su abreviatura: **PBI**. Es uno de los indicadores más usados por la economía para medir la riqueza de un país. Básicamente, es la suma de todo lo producido (por la industria, la explotación de los recursos naturales, el comercio, etc) en el interior de un país en una fecha determinada. Su crecimiento es considerado como muestra del éxito de un plan económico.

-Recesión: técnicamente, etapa de caída de la producción de un país y de empeoramiento de las condiciones de vida de sus trabajadores. En el caso concreto de nuestro país, la reforma neoliberal menemista dejó como resultado una profunda recesión que puede resumirse en concentración de la riqueza (el minoritario grupo que se queda con la mayor parte de la riqueza nacional cada vez gana más y se aleja cada vez más de la gran mayoría que obtiene una pequeña parte de la riqueza), destrucción del aparato productivo (gran parte de los productos consumidos por los argentinos provienen del exterior, por lo cual caen las industrias y actividades locales) y aumento de los indicadores de pobreza (desocupación por la pérdida de empleos que trae la caída de la producción, miseria para amplios sectores que son excluidos, apartados, del acceso a la riqueza).

-Sustitución de importaciones: habitualmente abreviada como “ISI” (por Industrialización por Sustitución de Importaciones), es un proceso que se inició luego de la crisis capitalista mundial de 1929, que interrumpió la división internacional del trabajo impuesta desde aproximadamente mediados del siglo XIX, que separaba a los países en industriales y productores de materias primas (productos

naturales, para ser transformados en las industrias). Recordemos que este último rol fue el que ocupó la Argentina del Modelo Agro Exportador – MAE – por el cual se enviaba principalmente a Inglaterra grano y carnes, recibiendo desde allí las manufacturas (es decir, productos industriales). Cuando la crisis a la que nos referimos dificultó el intercambio señalado, se decidió industrializar algunas materias primas en nuestro país. Con el peronismo, esta política se profundizó.

-Tres banderas del peronismo: justicia social (explicada en ‘política social peronista’) soberanía política (mantenerse distante de la influencia de los países dominantes a partir de finales de la segunda guerra mundial -1939-1945- es decir, de los Estados Unidos de Norteamérica y su bloque y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y el suyo) e independencia económica (control estatal de los recursos centrales de la economía de un país, esto es, servicios públicos básicos como la energía eléctrica por ejemplo y el comercio exterior – intercambio de productos con otros países – para lograr escapar a la influencia económica de los países más poderosos).

LENGUA

Co-texto y contexto: El co-texto es el contexto lingüístico necesario para interpretar el significado de una palabra o a qué elemento textual refiere. En el estudio de la cohesión textual es importante la consideración del co-texto; cuando se hacen apreciaciones acerca de la coherencia y de los efectos de sentido (ver efectos de sentido), en cambio, la atención está puesta en el contexto de situación y, a veces también en el contexto social o cultural de producción del discurso o el contexto de recepción que se hipotetiza. Las corrientes cognitivistas también hablan de un contexto cognitivo para aludir a los conocimientos compartidos entre los interlocutores y que permiten la mutua comprensión y un procesamiento de la información con menor esfuerzo y tiempo.

Denotación/connotación: El significado denotativo de una palabra es el de diccionario, también llamado referencial, descriptivo, cognoscitivo. El significado de connotación, en cambio, es más subjetivo porque depende de las experiencias individuales y sobre todo sociales, y es por definición un significado secundario que se asienta sobre el denotativo sin que éste se pierda. Por ejemplo, la palabra

‘mujer’ sirve en la realidad para nombrar individuos de sexo femenino y adultos porque dos rasgos importantes de su denotación son las ideas de género y de adultez; sin embargo también produce asociaciones con otras ideas -comunes en nuestra cultura- tales como: voluntad, sacrificio, delicadeza, sentimentalidad. Se suele decir que la literatura es el ámbito discursivo en que la connotación predomina y está en vinculación con las figuras retóricas (ver figuras retóricas), pero es parte de nuestro lenguaje cotidiano.

Efecto de sentido: En la actualidad, y en consonancia con las nuevas teorías de la recepción que privilegian el papel activo del lector u oyente, se prefiere hablar de ‘efectos de sentido’ de un discurso, en lugar de sentido producido. El sentido, conjunto coherente de significados de una obra o de segmentos de ella en vinculación con el contexto de producción, nunca es algo acabado. La interpretación es la que asigna sentidos: es decir interpreta los ‘efectos de sentido’ en recepción en base a la consideración de distintos recursos lingüísticos y estrategias discursivas (operaciones textuales productoras de efectos de sentido, por ejemplo el uso conjunto de la adjetivación, las denominaciones metafóricas o no -ver figuras retóricas-, la clasificación, la enumeración, etc. en la descripción de un objeto para hacerlo verosímil (creíble).

Figuras retóricas: Recursos lingüísticos (“artificios”, “ornatos”) tradicionalmente definidos como de sentido no literal sino figurado, vinculados con los significados de connotación (ver denotación/connotación) que hay que interpretar. Todas las figuras operan una síntesis entre el sentido literal o denotativo y los significados secundarios que evocan. En el caso de la metáfora un dominio fuente permite, en base a una relación de ‘ semejanza’, aplicar un término a un dominio meta. Así ‘perlas’ (fuente) y ‘dientes’ se asocian por una propiedad común, la blancura, y permiten referirnos a “las perlas de su boca”. En la metonimia, la relación de ‘contigüidad existencial’ percibida entre dos objetos o conceptos, permiten la aplicación de la palabra del dominio fuente al dominio meta. Así, podemos decir “me tomé una copa”, en lugar de decir “me tomé la bebida”; el continente por el contenido es una tipo de metonimia. Otros: la parte por el todo (“el dedo acusador”), el símbolo por lo simbolizado (“la pluma de Cervantes”), etc. La personificación es un tipo de metáfora por el cual se atribuyen cualidades humanas a objetos inanimado, fenómenos abstractos o a animales (“la inflación me comió los salarios”), etc.

En la actualidad estos recursos de estilo, generalmente asociados con la literatura, son analizados en cualquier tipo de discurso y pueden adquirir una función didáctica y también argumentativa, en el sentido de que permiten iluminar aspectos de la realidad que el lenguaje descriptivo muchas veces no permite. Son muy frecuentes en los discursos persuasivos (ver discurso persuasivo).

Texto: Unidad comunicativa fundamental de la interacción humana, que expresa la intención del emisor en relación con una situación determinada y que constituye un todo de significación. Algunas características fundamentales: coherencia, cohesión (léxica y gramatical), adecuación situacional, pertenencia a modelos convencionales: tipos textuales y géneros discursivos.

Tipo textual: Esquemas de organización convencional de la totalidad textual. Especie de esqueleto sintáctico que permite establecer relaciones entre las partes o secuencias y con la totalidad, de manera jerárquica. Las unidades o secuencias también tienen una organización jerárquica. Hay distintas clasificaciones. Unas ponen el acento en la trama: narrativo, descriptivo argumentativo, dialogal. Otras, en las funciones: persuasivo, directivo, polémico, explicativo, etc.

Género discursivo: Siguiendo a M. Bajtín (1995), cada ámbito de la actividad humana, "cada esfera de uso de la lengua elabora sus tipos relativamente estables de enunciados". Agrega que son "tipos temáticos, composicionales y estilísticos de enunciados determinados y relativamente estables" que cumplen funciones diversas según el contexto comunicativo de empleo. El tipo textual, entonces, es sólo un aspecto del género. Ejemplo: puede haber una carta (género epistolar) de trama narrativa, descriptiva, etc. El concepto de género, según M. Villa (2001), pone el acento en los aspectos sociales e históricos del uso lingüístico y opera como mediador entre un concepto amplio de discurso (ver discurso) y los enunciados o textos empíricos. También destaca que los géneros funcionan en la práctica comunicativa como modelos de comprensión y producción, condiciones de previsibilidad entre emisor y receptor.

Géneros de opinión: otra clasificación posible de los textos, muchos de ellos de estructura argumentativa (tipo textual) con categorías como: punto de partida (que actualiza un problema), tesis a defender o solución que se propone, demostración o secuencia de argumentos a favor de la tesis y conclusión. Otros Textos

no presentan la estructura argumentativa típica, pero sí marcas de subjetividad evidentes y juicios explícitos, por lo cual se incluyen dentro de los géneros de opinión. En la actividad periodística son géneros de opinión: la columna, el editorial, los comentarios políticos, por ejemplo. En las situaciones académicas: las monografías, las tesinas conjugan características de la exposición/explicación y de la argumentación y opinión.

Discurso (sentido amplio): Construcción teórica basada en los caracteres regulares y comunes de textos o enunciados particulares efectivamente producidos (orales o escritos, verbales o no verbales) y articulado sobre condiciones sociohistóricas determinadas. Por ejemplo, los distintos textos políticos (solicitada, arenga, etc.) se adscriben a los géneros de opinión y persuasivos y configuran el discurso político.

Discurso político. Según Eliseo Verón ("La palabra adversativa" en El discurso político. Lenguajes y acontecimientos, Bs. As., Hachette, 1987), está caracterizado fundamentalmente por estar destinado simultáneamente a tres receptores: el partidario o prodestinatario (a quien hay que reforzar la creencia), el paradestinatario o indeciso (a quien hay que persuadir y convencer) y el contradestinatario o adversario (a quien hay que atacar para favorecer la acción respecto de pro y del paradestinatario). Hay diferentes elementos lingüísticos y procedimientos discursivos para construir a cada uno.

Narración: Una estructura textual típica, que representa procesos, y que está dotada de una organización particular. A la 'situación inicial' (que puede quedar sobreentendida) le sucede la 'complicación' que desencadena la acción; supone lógicamente una 'resolución' que permita reestablecer el desequilibrio y arribar a la 'situación final'. Las relaciones entre estas categorías son cronológicas (de consecutividad) pero fundamentalmente lógicas. Un relato o texto narrativo ficcional o no ficcional puede contener más de una secuencia de este tipo e, incluso, alguna de las categorías puede comprender, en un nivel de menor generalidad, toda una secuencia.

No hay narración sin descripción.

La 'crónica': es un género periodístico con tipo textual narrativo, que versa sobre hechos de interés social y novedoso que mediante distintas estrategias el cronista convierte en noticioso, es decir digno de ser contado al público en general.

Por definición, el lenguaje debe ser neutro, sin marcas de subjetividad como una de las maneras de producir el efecto de sentido 'objetividad', 'neutralidad' (ver efectos de sentido). Los sucesos deben ser contextualizados adecuadamente así como los actores sociales. Es fundamental presentar las fuentes de información y cuidar la atribución de voces en la textualización (hay que saber citar), no sólo por honestidad intelectual sino porque se trata siempre de lograr que el público se acerque a los hechos y dichos tal como fueron producidos originalmente. El tema de las fuentes cobra mayor dimensión si se piensa que actualmente casi el 90 % de la información que ingresa a un texto periodístico lo hace bajo la forma de declaraciones, rumores, trascendidos, comunicados oficiales, etc. En cuanto a la estructura, es común presentar primero el último acontecimiento o las consecuencias de un suceso (titulares y 'bajada'), en el primer párrafo o copete sintetizar la noticia (qué, quién, dónde, cómo, cuándo, por qué) y en párrafos sucesivos desarrollar los acontecimientos en orden cronológico.

Muchas crónicas, como las de vida social, historias de vida, políticas conservan el nombre sólo porque hay cierta cronología pero no responden a la estructura clásica de la narración. En las dos primeras predomina la descripción de acciones; en las últimas, la relación especulativa que hace el escritor periodístico en base a citas (ver narración y descripción).

Descripción: Desde un punto de vista comunicativo es un tipo textual que caracteriza personas, objetos, ambientes reales o ficticios. La estructura se apoya en cuatro operaciones fundamentales: 'anclaje' (sitúa el tema), 'aspectualización' (enumeración selectiva o exhaustiva de las partes y/o propiedades del objeto), 'puesta en relación' (poner en relación al objeto de la descripción con el mundo, mediante los procedimientos de enmarque situacional y asociación) y 'tematización' (posibilidad de que cualquier elemento introducido sea objeto de una nueva descripción).

Discurso persuasivo: todo discurso que pretenda influir sobre el destinatario de modo de provocar modificaciones en la conducta, sentimientos u opiniones; o también que procure la consolidación de una conducta, sentimiento u opinión. Para ello se apela a lo emocional o a lo racional. Cuando se apela a lo racional, es frecuente la estructura argumentativa o expositiva. Los textos son, generalmente, mixtos, es decir que pueden combinar aspectos y recursos que apelen a lo emocional o a lo racional. La publicidad es un buen ejemplo de discurso persuasivo.

Discurso directivo: es el confeccionado para influir en la conducta del destinatario, de manera persuasiva o no (conminativa). Ejemplo: instructivos de todo tipo

Discurso ficcional: textos orales o escritos en los que el mundo representado no mantiene relaciones directas con la realidad extralingüística, aunque el narrador o descriptor implemente recursos que garanticen la verosimilitud del mundo creado. La literatura, los chistes, el humor son tipos de discurso ficcional.

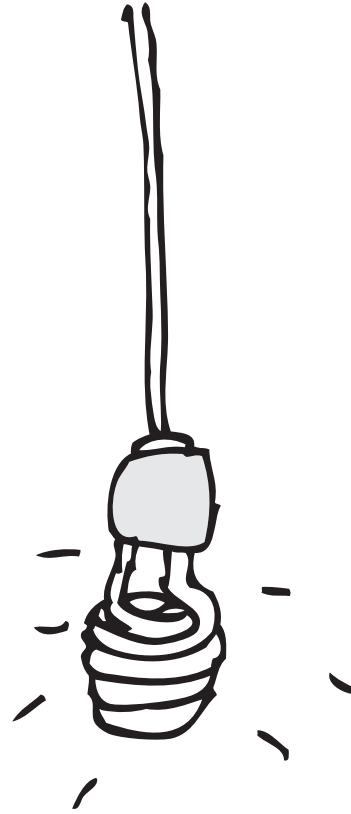
Narrador: Construcción lingüísticotextual, voz narrativa. No es quien efectivamente escribe o habla, sino el sujeto que se expresa en el texto. Casi siempre hay elementos lingüísticos para reconocerlo, en otros casos, se deduce de toda la configuración discursiva. El narrador puede expresarse mediante pronombres y formas verbales de la 1ra. o 3ra. persona. Para todos los discursos que no sean narrativos, se habla de 'enunciador' para referir a este sujeto textual y de 'enunciario' para el destinatario lingüístico.

Poesía: Tradicionalmente es un género literario definido por sus características formales (rima, ritmo, disposición en estrofas y figuras retóricas -ver figuras retóricas-, algunas específicas de este tipo de discurso (aliteración, anáfora, paralelismo sintáctico).

Punto de vista: El narrador puede ser focalizador de los hechos o, por el contrario, contar la focalización que hace un personaje. El focalizador puede variar a lo largo de un relato. El narrador externo a la historia puede ser omnisciente (sabe más que los personajes) o testigo (sabe con los personajes), se expresa en 3ra. persona. El narrador interno a la historia es el personaje, que se expresa en 1ra. o 3ra. persona, según hable de sí o de los otros respectivamente.

Texto expositivo/ explicativo: contruidos para transmitir información de manera elaborada, y que a veces además se propone demostrar o explicar un tema, o sea facilitar la comprensión de cuestiones complejas o abstractas. Este tipo no tiene una estructura clara aunque pueden mencionarse algunos recursos típicos: reformulación, definición, analogía, ejemplo, establecimiento de causas, enumeración, etc. Muy frecuentemente las explicaciones son discursos didácticos de los géneros académicos: exposición ante un grupo, informe, monografía, texto de

manual, tesina, etc.; por esto las situaciones son formales y requieren de un tono neutro, vocabulario técnico, cita de expertos, datos estadísticos y un estilo formal o medianamente formal. Son importantes, además, los recursos gráficos: dibujos, fotografías, esquemas, infogramas, glosarios, etc.



Baúl de Recursos de Matemática

I. Para actividad Matemática 2, del Cuaderno de Trabajo

1. Actividad Complementaria 1

a) Observa la tabla de la actividad de Matemática 2.a

- Por cada vuelta ¿cuánto varía la distancia?
- Por cada dos vueltas ¿cuánto varía la distancia?
- Por cada cuatro vueltas ¿cuánto varía la distancia?
- Expresa lo que acabas de ver con tus palabras.

b) Dibuja un sistema de ejes cartesianos y ubica los puntos que determinan los pares

de valores (v,d) de la tabla. Interpreta en el gráfico lo que observaste en a)

c) Calcula el cociente entre la variación de d (la distancia) y la variación de v (número de vueltas) y completa: = $\frac{\text{variación (d)}}{\text{variación (v)}}$, para cada caso a),b)

c). ¿Qué observas en estos cocientes?

¡Atención!

“Una función relaciona valores de dos variables x e y, de manera tal que a cada valor de x le corresponde uno y solo un valor de y. Decimos que $y=f(x)$ ”.

“El conjunto de valores x que tiene asociado un valor de y se llama dominio de la función y el conjunto de valores asociados a algún x es la imagen de la función. El conjunto de valores y puede tener más elementos que la imagen”.

“El conjunto de puntos en el plano que corresponden al par (x,y) se denomina gráfico de la función”.

d) Para concretar

- ¿Puedes decir que la distancia recorrida es función del número de vueltas?
- Escribe la función que da la distancia en término de las vueltas (actividad 2.a)
- ¿Cuál es el dominio de esta función?
- Si tuvieras que describir los puntos de la gráfica de esta función, ¿qué dirías?
- ¿Tiene sentido unir los puntos? ¿cómo los unirías?

¡Atención!

Decimos que la distancia d es función de las vueltas v (denotamos $d=f(v)$).

2. Actividad Complementaria 2

Considera como unidad la vuelta v , x fracciones de vuelta

a) Completa la tabla

x(vueltas)	y(Longitud)
1/4	
1/2	
3/4	
1	
5/4	

b) Indica cuál es el dominio ahora.

c) A partir de la tabla calcula $\frac{\text{var}(y)}{\text{var}(x)}$

d) Ubica los puntos en la gráfica anterior de la actividad 3 ¿Qué puedes decir de estos puntos?

e) ¿Tiene sentido unir estos puntos?

¡Atención!

La expresión, $y=a.x$ tiene por gráfica una recta que pasa por el origen. Como dos puntos determinan la recta, para graficar, basta con dar dos pares (x,y) que en el plano representan dos puntos de la recta.

3. Actividad Complementaria 3

a) Grafica en el mismo sistema de coordenadas las funciones $y=2x$, $y=1/2 x$
b) Grafica en el mismo sistema de coordenadas las funciones $y=-2x$, $y=-1/2 x$
El factor que acompaña a "x" se denomina pendiente.

c) ¿cuáles son las pendientes en cada una de las rectas

d) ¿qué información te da del gráfico de la recta?

e) Interpretamos en la gráfica de $y=2x$

· ¿El $(0,0)$ es un punto de la recta? ¿Por qué?

· El punto $(-1,-2)$, ¿pertenece a la recta? ¿Y el $(3,8)$? ¿Por qué?

· ¿Cuál es la imagen del 1? ¿Cuál es el punto?

· Escribe el par correspondiente y ubica el punto en el gráfico. ¿Cómo llegamos del $(0,0)$ a este punto usando las variaciones? ¿Puedes relacionarlo con la pendiente?

· Los puntos de coordenadas $(2,4)$ y $(3,6)$, ¿pertenecen a la recta?

· ¿Cómo pasas del primer punto al segundo? ¿Puedes relacionarlo con la pendiente?

· Intenta explicar con tus palabras qué se entiende por "pendiente".

f) Si una recta "pasa" por los puntos $(2,1)$ y $(4,2)$, ¿cuál es la pendiente? ¿Pasa por el origen? ¿Cuál es la ecuación?

4. Actividad Complementaria 4

Observa el gráfico Actividad Matemática 1.d, relacionado con la producción y consumo de energía eléctrica

a) ¿Por qué crees que en el gráfico la energía nuclear tiene un crecimiento constante y no manifiesta saltos?

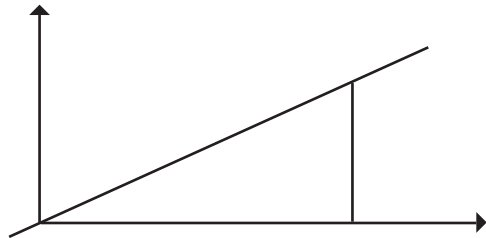
b) ¿A qué se deben los aumentos en la producción de energía hidráulica, que se manifiestan por un cambio de la pendiente de los segmentos de rectas?

5 Actividad Complementaria 5

a) Lee el texto, interpreta ubicando los puntos y señala los recorridos mencionados en el texto para la gráfica de la recta $y=2/3 x$ que figura al pie del mismo. Completa con la notación de las variables en los ejes.

¡Atención!

Para graficar utilizando la pendiente: La función $y = \frac{2}{3}x$ tiene por gráfico **una recta**, por lo que necesitamos 2 puntos. Uno de ellos es el $(0,0)$ el otro puede ser cualquier par (x,y) tal que $y/x = 2/3$. Estos pueden ser, **en particular** $y=2, x=3$ o sea el punto $(3,2)$ al cual llego desde el $(0,0)$ recorriendo 3 en x , 2 en y (6 en x , -----en y), (1 en x , -----en y)



- a) Grafica las rectas $y = 3x$, $y = -x$, $y = 3/2$ usando la pendiente, en un mismo sistema de ejes.
- b) Explica cuál es la relación de las pendientes con las rectas.

6 Actividad Complementaria 6

- a) Considera la función $f(x) = \frac{2}{3}x$ ($y = \frac{2}{3}x$)
 - Realiza una tabla de valores.
 - Grafica la función.
 - Calcula: $y_1 = f(6)$, $y_2 = f(9)$

Considerando dos puntos (x_1, y_1) y (x_2, y_2)

Definimos $\frac{\text{variación (y)}}{\text{variación (x)}} \times \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

· Calcula $\frac{\text{variación (y)}}{\text{variación (x)}} \times \frac{y_2 - y_1}{9 - 6} = \dots\dots$

· Calcula: $\frac{f(9)}{9} \dots\dots \frac{f(6)}{6} \dots\dots$

- ¿Estos cocientes pueden verse como cociente de variaciones? ¿Qué otro punto estamos considerando?
- ¿Qué es este cociente de variaciones?

b) Interpretamos en la tabla

x	y
...0...	...
...6...	...4...
...9...	...6...

Annotations: $9-6$ (vertical change), $6-4$ (horizontal change)

$$\frac{6 - 4}{9 - 6} \times \frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{6} \times \frac{2}{3}$$

$$\frac{6}{9} \times \frac{2}{3}$$

x	y
x_1	y_1
x_2	y_2

Annotations: $x_2 - x_1$ (vertical change), $y_2 - y_1$ (horizontal change)

En general

$$\frac{y_2 \times y_1}{x_2 \times x_1} \times \frac{2}{3}, \quad \frac{y_1}{x_1} \times \frac{2}{3}, \quad \frac{y_2}{x_2} \times \frac{2}{3}$$

¡Atención!

Decimos que cuatro números y_2, x_2, y_1, x_1 están en proporción

$$\text{si } \frac{y_2}{x_2} \times \frac{y_1}{x_1}$$

Si $y = m x$, entonces $\frac{y}{x} \times m$ para todo valor de x , y en

$$\text{particular, } \frac{y_2}{x_2} \times \frac{y_1}{x_1}$$

O sea y_2, x_2, y_1, x_1 están en proporción, por ello

La función lineal $y = m \cdot x$ se llama también función de proporcionalidad, y las magnitudes x , y se dicen directamente proporcionales.

Dos magnitudes y, x son directamente proporcionales si $\frac{y}{x} \times m$ con m una constante

7 Actividad Complementaria 7

Un tanque de agua que tiene 1000 litros se **desagota a razón** de 5 litros por minuto.

- Expresa el volumen v de agua del tanque en término del tiempo t . Construye una tabla de valores $t | v$ si fuera necesario.
- Realiza el gráfico de la función.

· ¿Cuántos litros hay en el tanque inicialmente? ¿Gráficamente, a qué corresponde?

· ¿Cuánto tiempo demora en vaciarse el tanque? ¿Gráficamente, a qué corresponde?

· ¿En que tiempo el tanque perdió 600 litros?

· Hoy el tanque tiene 400 litros. ¿Cuánto hace que está perdiendo agua?

La expresión que hemos determinado, da el volumen de agua en función del tiempo, es de la forma $v(t) = at + b$.

Mirando la gráfica, que $v(0) = b$ nos dice que si la abscisa es 0 el valor de la ordenada es b . **Llamamos a "b" la ordenada al origen, y (0,b) es el punto de corte de la recta con el eje Y.**

Como $v(t) = at + b$, a es la pendiente de la recta

8 Actividad Complementaria 8

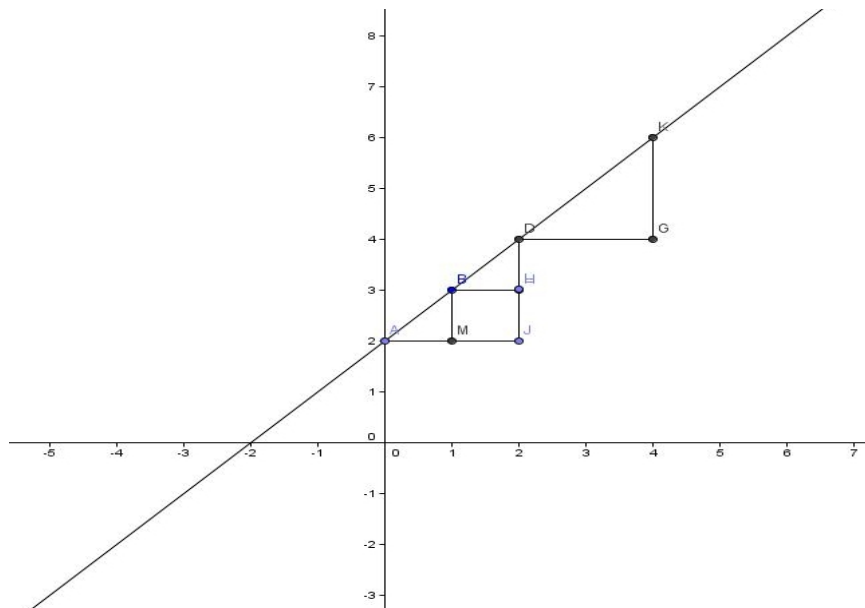
- Considera la recta $y = 1.5x - 3$. Da la pendiente y la ordenada al origen
- Decide si los puntos $(0, -3), (1, 2), (-1, -4.5), (2, 0)$ pertenecen a la recta
- Da los puntos de intersección de la recta con los ejes coordenados
- Grafica y verifica tus respuestas anteriores

9 Actividad Complementaria 9

- Da los puntos de corte de la recta $y = -2x + 1/3$ con los ejes.
- ¿Para qué valor de x es $y = 3$?
- Determina el valor de la pendiente para que la recta $y = ax - 3$ pase por $(1, 1)$.
- Da la ecuación de la recta pendiente -1.2 que pasa por el punto $(-1, 1)$.

10 Actividad Complementaria 10

- A partir del gráfico obtén la ordenada al origen, y la pendiente de la recta.
- Da la ecuación de la recta graficada.
- Indica si los puntos $(2, 4), (3, 6), (5, 7), (-2, 1), (-13, -11)$ están en la recta.



11 Actividad Complementaria 11

Considerando que dos rectas son paralelas si tienen igual pendiente

- Traza y da la ecuación de la paralela que pasa por el origen.
- Traza y da la ecuación de la paralela que pasa por el punto (1,3).
- Traza y da la ecuación de la paralela que corta al eje Y en 5.

12 Actividad Complementaria 12

Consideremos la recta $y=a \cdot x-0,2$ y la tabla de valores

x	y
...
... 1...	...0,3
...
...
... 4...	...1,8.....
...
... 6...	.....

- La recta tiene pendientey ordenada al origen.....
- La ecuación es.....
- ¿Para qué valor de x es $y=24,8$?
- La recta corta al eje X, ¿en qué punto?
- Grafica utilizando la ordenada al origen y la pendiente.

II. Para actividad de Matemática 6, del Cuaderno de Trabajo Medida

- En la vida solemos medir constantemente: "Caminé el doble que lo que tu caminaste", "demoré la mitad de tiempo que vos".

¡Atención!

Medir es comparar una cantidad con otra tomada por unidad.

2. Actividad Complementaria 13

Durante siglos se usaron medidas corporales. De este modo se ven las instrucciones que figuran en un mapa para encontrar un tesoro. "Llegando al gran roble camina 100 pasos al oeste y luego, girando en dirección del gran peñasco camina 70 pasos. En ese punto a 4 pies de profundidad encontrarás la llave"

- Dos amigos que intervienen en la búsqueda del tesoro, María y Juan, cada uno por su lado realiza el recorrido siguiendo las instrucciones al pie de la letra. No

obstante no llegan a la llave, (ni siquiera al mismo punto). ¿Por qué crees que pasó esto?

b) Deciden ver cuántos pasos caminarían para recorrer los 12 m del frente de la casa. Juan da 20 pasos, María 24 pasos. ¿Cuántos pasos da María, cuando Juan da 100 pasos? Si María da 70 pasos, ¿cuántos pasos da Juan?

c) Halla la expresión de una función que permita determinar los pasos que da María en términos de los pasos que da Juan. Grafica

3 ¡Atención!

Cuando es necesario tener certeza de la medida, tener la seguridad que todos nos entendemos, debemos hablar en los mismos términos, hay que tomar una unidad patrón. Estas unidades deben ser elegidas en todos lados la misma.

El problema es entonces la unificación del sistema de medidas.

“En todas partes se propusieron interesantes sistemas de pesos y medidas decimal, y los franceses fueron los primeros (1799) en adoptar el método en su sistema métrico”

Se tomó en 1899, como metro patrón (m) para todo el mundo como “la distancia entre dos líneas grabadas en una barra de aleación de platino e iridio”.

La unidad de masa es el kilogramo (kg). El kilogramo patrón es un cilindro de platino e iridio, que se conserva en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Es del tamaño de un vaso de licor de igual altura que diámetro (39 mm de altura).

El sistema mks que toma unidades el metro, kilogramo, segundo como la base del). Fue adoptado por toda Europa pero EEUU seguiría usando el Sistema Inglés, llamado Unidades Comunes Americanas, se usa actualmente y se basa en la longitud, peso, tiempo expresados en pies, libras y segundos.

Lo bueno del Sistema Internacional de Medidas (SIU) es que es un sistema decimal de medidas permite pasar fácilmente de una unidad a otra multiplicando por potencias de 10

la unidad de longitud es el m, y las unidades derivadas se obtienen operando con la unidad de base multiplicándola con potencias de diez, así tenemos las otras unidades que son obtenidas así:

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
10^3 m	10^2 m	10 m	1 m	10^{-1} m	10^{-2} m	10^{-3} m

$$7,3\text{km}=10^3 \text{ 7,3m}=7300\text{m}$$

$$5,18\text{m}= 10^{-3} \text{ 5,18.km}=0,00518 \text{ (1km}= 10^3 \text{ m entonces 1m}= 10^{-3} \text{ km)}$$

(El multiplicar equivale a “correr la coma decimal” a derecha si son potencias de diez de exponente positivo, y hacia la izquierda si los exponentes de las potencias de diez son negativas).

Las otras unidades vemos que se obtienen agregando prefijos a la unidad m (k, h, da, d, c, m) ¿Qué significan estos prefijos?

Prefijo	Símbolo	factor de la unidad m
.....
mega	m	10^6 m
kilo	k	10^3 m
hecto	h	10^2 m
adeca	da	10 m
deci	d	10^{-1} m
centi	c	10^{-2} m
mili	m	10^{-3} m
micro	μ	10^{-6} m
.....

Similarmente se pueden trabajar las otras magnitudes

4 Actividad Complementaria 14

Equivalencia de las medidas de longitud: Entre el SIU y Unidades Comunes Americanas

Expresa el metro en pie, pulgadas, yarda, milla conociendo que 1a milla son 5280 pies, 1 yarda son 3 pies, 1 pie es 30,48 cm, 1 pulgada es 2,54 cm.

5 Actividad Complementaria 15

Equivalencia entre medidas de superficie y medidas Agrarias

Para medir superficies de campos se siguen empleando las Unidades Agrarias. La unidad principal es el área que es un cuadrado de 10m de lado, esto es, de superficie 100 m^2 . Así tenemos $1 \text{ a} = (10\text{m})^2 = 100\text{m}^2$ y $ha = 10^2 \text{ a} = (10\text{dam})^2 = 1\text{hm}^2$

$ha = 10^2 a$	a	$ca = 10^{-2} a$
1hm^2	1dam^2	m^2

Resumiendo: $ha = \text{hm}^2$, $a = \text{dam}^2$, $ca = \text{m}^2$

Resuelve da la respuesta en áreas

$$0,43ha + 734ca + 44,56\text{m}^2 =$$
$$17,5\text{hm}^2 - 1833\text{m}^2 + 73ca =$$

III. Para actividad de Matemática 8, del Cuaderno de Trabajo

Función inversamente proporcional

1 Actividad Complementaria 16

Considera la expresión $a \cdot l = 36$. Estudia la función que da "l" en términos de "a"

- Haz una tabla y realiza la gráfica.
- ¿Cómo son los valores de l cuándo a está cerca del 0?
- ¿Cómo son los valores de l cuándo a toma valores grandes?

2 ¡Atención!

Decimos que l y a son inversamente proporcionales.

Dos magnitudes x e y se dicen inversamente proporcionales si $y \cdot x = k$, con k una constante. La gráfica de $y = k/x$ se llama hipérbola.

3 Actividad Complementaria 17

Se construyó un dique que recibiría un caudal de agua de dos ríos.

a. ¿Crees que para su llenado demora lo mismo que vuelquen su caudal simul-

táneamente o que se empiece primero con uno de ellos y luego se agregue el caudal del otro?

Si el caudal de un río fuera el doble del otro ¿en cuanto tiempo se llenaría el dique volcando el caudal simultáneamente, o haciéndolo en forma individual?

b. Para analizar en forma adecuada este problema realizamos una experiencia midiendo el caudal de agua desagotada por un grifo. En un barrio de la ciudad de Córdoba, una canilla deja salir 1 litro en 10 seg. aproximadamente.

- ¿Cuánto tiempo demorará en llenarse un tanque de 300 litros usando 1, 2, 3, 4, 5, ... canillas?
- ¿Qué relación observas entre el número de canillas y el tiempo? ¿Cómo son estas magnitudes?
- Realiza una gráfica aproximada
- Da la función que expresa el tiempo de llenado en término del número de canillas

c. Ahora responde el problema inicial respecto al dique, y confronta tu intuición.

Actividad Complementaria 18

Para la construcción de un dique se necesitarán camiones para trasladar material hacia la presa. Para trasladar 300 toneladas de hormigón se necesita decidir entre distintas empresas que tiene camiones de distinta capacidad: 3.5, 3, 2.5, 2 toneladas.

- ¿Cuántos camiones se necesitarán en cada caso?
- Deciden elegir entre la segunda y tercer empresa. Si la segunda empresa cobra por flete \$500 y la tercera \$300 por camión más un seguro de \$1000 cualquiera que sea el número de camiones, ¿cuál empresa conviene contratar?

III. Para actividad de Matemática 9, del Cuaderno de Trabajo

Función cuadrática

1. Actividad Complementaria 19: Función cuadrática: su gráfica

- Expresa la superficie del cuadrado en función del lado.

- Construye una tabla de valores de la superficie para valores del lado variando el lado en milímetros
- ¿Son el valor del lado y la superficie magnitudes directamente proporcionales? Justifica
- Grafica en papel milimetrado.

¡Atención!

Si llamaste S a la superficie y l el lado, lo que obtuviste es la gráfica de la función $S=l^2$, con valores de l positivos pues es la longitud del lado.

La función $f(x)=x^2$ ($y= x^2$) con x un número real, se llama función cuadrática, su gráfica es la parábola.

Vemos que $f(x)=f(-x)$, esto gráficamente significa que el eje Y es eje de simetría de la parábola, por ello basta graficar para los x positivos y completar por simetría para los x negativos. El eje Y se llama eje de la parábola, y el punto de corte de la parábola con el eje se llama vértice.

- Grafica la parábola $y= x^2$
- Grafica $y = -x^2 + 1$

2. Actividad Complementaria 20

Un cuadrado de lado 3 debe ser ampliado aumentando x a cada lado

- Da la expresión de la superficie del cuadrado ampliado
- Grafica la función que expresa la superficie.
- Determina x para que el cuadrado tenga una superficie de 25
- Determina x para que el cuadrado tenga una superficie de 900.

¡Atención!

Llamamos función cuadrática a la expresión con $y = a.x^2 + b.x + c$

Decimos que la ecuación está incompleta si b ó c ó ambos son nulos.

Los cortes de la función $y = a.x^2 + b.x + c$ con el eje x son los ceros de la función $0 = a.x^2 + b.x + c$ o raíces de la ecuación que, en el caso que sea incompleta, puede resolverse directamente por "despeje" o por factorización de la expresión. En caso que sea completa y no se puede factorizar, puede resolverse completando cuadrados.

La función $y= x^2$ que graficaste es el caso especial para $a=.....$, $b=.....$, $c=.....$

- Grafica $y = (x - 3)^2$
- Grafica $y = (x - 3)^2 - 1$

3 Actividad Complementaria 21

3.a Actividad Complementaria 21-a

Escribe las funciones **cuadráticas** para los valores de a , b , c dados.

Cada una de estas expresiones tiene otra equivalente en la última columna. Asocia con una flecha cada expresión de la segunda columna con la que le corresponde en la tercera

$a=1, b=6, c=9$	$x^2+.....+9$	$y = .x^2 - 2$
$a=2, b=12, c=18$	.....	$y = (x + 3)^2$
$a=1, b=0, c=-2$	.....	$y = 2 (.x^2 - 2)$
$a=2, b=0, c=-4$	.....	$y = 2 (x + 3)^2$
$a=1, b=-6, c=10$	.....	$y = 2 (x - 3)^2 - 8$
$a=2, b=-12, c=10$	.....	$y = (x - 3)^2 + 1$

3b Actividad Complementaria 21-b

Grafica las funciones, usando estas expresiones.

3 c Actividad Complementaria 21-c

Determina los cortes con el eje x .

Como puedes ver en la función cuadrática, escritas como la tercera columna, se pueden obtener sus raíces, pues en la ecuación asociada se puede "despejar" x fácilmente. Se puede llegar a esas expresiones "completando cuadrados" como en el primero, que es evidente. Para el caso general con a , b , c no nulos, al completar cuadrados nos da la siguiente expresión para sus raíces x_1 y x_2

Utiliza las expresiones de la columna 2, o los valores de a , b , c dados para calcular las raíces de la ecuación asociada, y verifica con las raíces obtenidas por despeje.

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

4 Actividad Complementaria 22

- Grafica la parábola $y = -2(x + 3)^2 + 1$
- Determina el valor de a en $y = a(x + 3)^2 + 1$ para que la parábola pase por el punto $(-5, +1)$. Da los cortes con los ejes.
- La función $y = 0.5(x - 2)(x + 1)$ se anula en....., y su gráfica corta al eje y en....., al eje x en.....
- Sin completar cuadrados, obtiene las raíces de la función cuadrática $y = 3x^2 - 2x - 1$ y grafica utilizando estas raíces. ¿Qué tiene que ver con el eje de la parábola? ¿Con el vértice?

5 Actividad Complementaria 23

Anudando conceptos: Distancia-Pitágoras-función cuadrática

Considerando el gráfico de $y = x^2$, ubica el punto $F(0, 1/4)$ y la recta $y = -1/4$

- ¿Cuál es la distancia del punto $(1, 1)$ de la parábola a F y a la recta?
- ¿Cuál es la distancia del punto $(2, 4)$ de la parábola a F y a la recta?
- ¿Qué puedes decir respecto a la distancia al punto F y la recta en todos los casos?
- ¿Cómo son las distancias de un punto (x, y) cualquiera de la parábola a F y a la recta?

6 Actividad Complementaria 24: La parábola como lugar geométrico

Enuncia la propiedad que tienen los puntos de la parábola respecto a F y a la recta, y demuéstrala.

¡Atención!

Esta propiedad geométrica es característica de las parábolas, tal es así que se suele definir la parábola como **"el conjunto de puntos que equidistan de un punto llamado foco y de una recta llamada directriz"**¹ y podemos graficar la

parábola usando regla (escuadra) y compás, en cualquier posición en el plano, su eje de simetría es la perpendicular a la directriz por el foco y su vértice es el punto medio del segmento de perpendicular entre el foco y la directriz.

Si dibujamos un sistema de ejes cartesianos con el eje Y paralelo al eje de la parábola obtenemos la función cuadrática que la tiene por gráfico.

Dicha función se la suele llamar ecuación de la parábola.

- ¿Te animas a construir la parábola que tiene por foco $F(0, 1)$ y directriz $Y = -1$?
- Trata de obtener la ecuación

¡Atención!

Dibuja la recta, el punto y considera la siguiente definición.

La parábola es el lugar geométrico de los puntos que están a igual distancia al foco y a la directriz

III. Para actividad de Matemática 12, del Cuaderno de Trabajo Estadística- Parámetros de Posición

1 Actividad Complementaria 25

¡Atención!

Promedio de un conjunto de datos

En la Actividad Matemática 12 del Cuaderno de Trabajo damos la respuesta: "cada consumidor gasta, en promedio tantos tubos por año".

Llamamos x_i : n° de tubos que gasta el usuario "i"

Total de tubos: $TT = \sum_{i=1}^n x_i$, con n el número de usuarios, donde $\sum_{i=1}^n x_i$

indica la suma desde 1 a n de los valores x_i ,

El promedio (total de tubos, suma de la cantidad de tubos que consume cada usuario, dividido el nº de usuarios) lo denotamos \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

No es la respuesta del problema real, pues no todos gastan lo mismo. Si en promedio gastan 4,3 tubos en realidad algunos pueden gastar 2, otros 3 ó 4 ó 5; pero nos dice que si cada consumidor gastara lo mismo gastaría aproximadamente 4 tubos por año. También aquí el término aproximadamente nos está diciendo que al no ser exacta la respuesta, y necesitando de un redondeo a una unidad entera, por la pregunta del problema, estamos cometiendo un error², y es posible dar la magnitud de este error al reconstruir el total.

Promedio de un conjunto de datos

Si tenemos un conjunto de datos x_1, x_2, \dots, x_n , llamamos promedio al cociente de la suma de todos ellos por el número de observaciones, esto es, en símbolos

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Propiedades del promedio

- a) La suma de las desviaciones respecto a la media es cero
- b) La suma de los cuadrados de estas desviaciones es mínima
- c) Se puede usar para estimar la cantidad total de una población: $T = n \cdot \bar{x}$
- d) Como su cálculo se basa en cada observación, se afecta mucho ante presencia de valores extremos (alejados)

² Error = cantidad verdadera - cantidad aproximada y lo usamos de la siguiente forma: si el error es del orden de 0,01 ($\epsilon \leq 0,01$) entonces no tiene mucho sentido considerar cifras en el resultado más allá de la centésima, pues ya la centésima no está asegurada.

Veamos esto con ejemplos

Consideremos el promedio de 3,4,5,6,6.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{(3+4+5+6+6)}{5} = 4.8$$

a) La suma de las desviaciones

$$SD = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = (3-4.8) + (4-4.8) + (5-4.8) + (6-4.8) + (6-4.8) = -1.8 - 0.8 + 0.2 + 1.2 + 1.2 = -2.8 + 2.8 = 0$$

Si consideramos las desviaciones en torno a 5

$$(3-5) + (4-5) + (5-5) + (6-5) + (6-5) = -2 - 1 + 0 + 1 + 1 = -0.4$$

Esto significa que si pensamos en una balanza de brazos donde en un plato ponemos las desviaciones negativas y en otro plato las positivas, significa en este caso que pesan más las negativas inclinándose la balanza.

Si consideramos las desviaciones en torno a 4.6

$$(3-4.6) + (4-4.6) + (5-4.6) + (6-4.6) + (6-4.6) = -1.6 - 0.6 + 0.4 + 1.4 + 1.4 = 1 \text{ inclinándose la balanza al lado contrario.}$$

Podemos decir que el promedio actúa como punto de equilibrio para observaciones mayores y menores que él.

$$b) SCD = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$SCD = (3-4.8)^2 + (4-4.8)^2 + (5-4.8)^2 + (6-4.8)^2 + (6-4.8)^2 = 6.8$$

$$\text{Considerando en torno a 5 da } 4 + 1 + 1.44 + 1.44 = 7.88$$

$$\text{Considerando en torno a 4.6 da } 2.66 + 0.36 + 0.16 + 1.96 + 1.96 = 7.1$$

Con esto visualizamos que el valor mínimo se alcanza considerando las desviaciones respecto al promedio.

c) Es inmediato ver con el valor calculado que $4.8 \times 5 = 24$. Pero dado el promedio redondeado el número de valores da una aproximación.

d) Si consideramos el conjunto de datos donde cambiamos un valor esto es 3, 4, 5, 6, 12 el promedio es 6. Vemos que el promedio es "tirado" por el valor extremo.

Error por unidad = Error / cantidad. Este error se llama error relativo y nos permite comparar precisiones, pues por Ej.: un error de 10 unidades puede parecernos grande, sin embargo no es lo mismo si la cantidad que lo tiene es 100 ó 1000000. En 100 el error relativo es $10/100 = 0.10 = 10\%$, mientras que en 1000000 es $10/1000000 = 0.00001$ o sea 0.0001% lo cual nos dice que la cantidad es más precisa.

2 Actividad Complementaria 26

Calcula la suma de cuadrados para ambos conjuntos de datos y compara sus valores. ¿Con qué crees que está relacionada la suma de estos cuadrados? Representa los datos en un diagrama de barras y verifica tu afirmación

3 Actividad Complementaria 27

Las notas promedio en el año de las distintas materias de Ayelén fueron 7, 8, 9, 8, 9, 9, 8, 10, 6, 5, 4 mientras que las de Leticia fueron en ese mismo orden de materias 8, 5, 6, 7, 9, 10, 9, 10, 7, 8, 9.

- Calcula el promedio para cada una y verifica las propiedades (basta que lo hagas con una de ellas)
- ¿Cuál fue mejor alumna en ese período? ¿Por qué?
- Sabiendo que las últimas tres notas fueron de educación física, teatro y dibujo, ¿A cuál de ellas crees que elegirían para competir en un programa de preguntas y respuestas? ¿Por qué?

¡Atención!

El promedio o media aritmética es uno de los parámetros de posición que se utiliza en cualquier análisis de un conjunto de datos numéricos, que describe o resume el conjunto de datos.

Dado que los valores extremos en un conjunto de datos distorsiona tanto la media aritmética, es necesario considerar otra medida de posición.

Otras medidas de posición son la mediana y el modo (o moda).

Mediana de un conjunto de datos Es una medida de posición que está en el "medio" de una sucesión ordenada de valores.

Para calcular la mediana de un conjunto de datos, lo primero que tenemos que hacer es ordenarlos (de menor a mayor). Si el número de datos es impar la mediana "aparece" en el dato número $\frac{n+1}{2}$, caso contrario, de ser un número par

de datos este valor está en el promedio de las dos observaciones centrales, esto dicho en difícil es:

$$\frac{1}{2}(\text{obser} \frac{n}{2} + \text{observ} \frac{n+1}{2})$$

Siempre que está presente un **valor extremo** en un conjunto de datos, es más apropiado usar la mediana que deja la mitad de las observaciones de un lado y la otra mitad del otro lado, es decir la mitad de los valores son menores que ella y la otra mitad, mayores

4 Actividad Complementaria 28

Calcula la mediana para cada conjunto de datos de la actividad número 2, para el caso en que

- se consideren todos los valores
- se eliminen las últimas tres materias (educación física, teatro y dibujo)

¿Podemos justificar mejor la elección del representante del curso para la competición?

5 Actividad Complementaria 29

Un entrenador de pista y campo debe decidir a cuál de los velocistas seleccionará para los 100 metros planos en una próxima competencia. El entrenador basará la decisión en cinco carreras entre los dos atletas, celebradas en el período de una hora, con descansos de 15 minutos. Los tiempos se registraron en segundos para cada uno de los corredores.

López: 11.1 11,0 11.0 15.8 11.1
Pérez: 11.3 11.4 11.4 11.5 11.4

- Represente en un diagrama los datos de los dos.
- Con base a estos datos ¿A cuál de los dos velocistas debe seleccionar el instructor? ¿Por qué?

- ¿Debería ser diferente la elección si el entrenador supera que López se ha caído al comenzar la cuarta carrera?

6 Actividad Complementaria 30

Los sueldos en \$ de las persona que trabajan en una pequeña local de ventas son: 750, 1530, 1700, 1530, 4780, 2000, 1530, 680, 1530, 3500, 1530, 500

- Realiza un diagrama descriptivo del conjunto de los datos.
- ¿Cuál es el sueldo promedio?
- ¿Es el promedio en este caso un buen parámetro?
- Calcula la mediana.
- ¿Qué opinas sobre la información que circuló por distintos medios “el sueldo promedio de los empleados es de...”?
- Calcula la moda sabiendo que “la moda o modo es el valor más común en un conjunto de datos”.
- ¿Cual de los parámetros de posición les parece más realista en este caso?

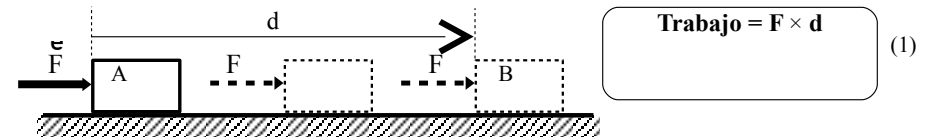
7 Actividad Complementaria 31

En la boleta de luz figura un diagrama de barras bajo el título Historia de consumos que son registrados bimestralmente. Estos consumos están registrados en la siguiente tabla en kWh, y el último consumo es del 5/2009

668	771	750	527	585	691	987
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Determina el consumo promedio e interpreta este valor
- ¿Cuáles son los meses de mayor consumo?
- Realiza un diagrama estadístico conveniente.
- Determina la mediana.
- Compara dichos parámetros.





En la figura se trata de indicar algunos aspectos importantes de la definición, para el caso de un cuerpo que es empujado por la fuerza F mientras se desplaza una distancia d , desde A hasta B. La fuerza se mantiene aplicada durante todo el trayecto, con la misma dirección y sentido del movimiento.

La definición (1) se refiere exclusivamente al trabajo mecánico, porque es el único que abordaremos aquí.

Vale aclarar que, además del caso de la figura, podremos considerar el caso en que se aplica una fuerza con sentido opuesto al desplazamiento; allí podemos decir que hablamos de un trabajo resistente, o de frenado, y le atribuimos signo negativo.

Unidad

Claramente la unidad para el trabajo, en el Sistema Internacional de Unidades (SIU), es el producto de la unidad de fuerza (newton), por la unidad de distancia (metro). Esta unidad se denomina joule (en honor a James Prescott Joule), y también se acepta la denominación castellanizada julio:

$$1 \text{ joule} = 1 \text{ newton} \times 1 \text{ metro}$$

En símbolos:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ N}\cdot\text{m}$$

En cualquier otro sistema de unidades, la unidad para el trabajo siempre será igual a la unidad de fuerza por la de distancia, y aunque trataremos de utilizar siempre unidades SIU, debemos saber reconocer cuando un texto se refiere a otras unidades, y eventualmente saber que debemos buscar equivalencias en alguna fuente adecuada (cosa que no podríamos hacer si antes no nos damos cuenta de que estamos frente a una unidad de trabajo).

Así es que, dado que en la vida práctica es frecuente utilizar como unidad de fuerza el kg(fuerza) que es el peso, en la superficie terrestre, de un cuerpo cuya

BAÚL DE RECURSOS DE FÍSICA

Para Actividad 3 de Física

IDEAS FUNDAMENTALES SOBRE TRABAJO, POTENCIA, Y ENERGÍA

Para llegar a la comprensión de la energía hay que aclarar previamente las ideas de trabajo y de calor.

Comenzaremos ahora con el concepto de trabajo mecánico.

Trabajo Mecánico

En estas páginas presentaremos el concepto de trabajo mecánico teniendo cuidado de limitarnos al significado preciso que le corresponde dentro de la Física.

En física el proceso de trabajar es el proceso de desplazar cuerpos por medio de la aplicación de fuerzas, y, en los casos más simples, en los que se aplica la fuerza en la misma dirección del movimiento, definimos el trabajo mecánico hecho por la fuerza, como el producto de la fuerza aplicada por la distancia recorrida por el cuerpo.

masa es 1 kg (no olvidar que en el SIU el kg es unidad de masa y no de peso), eso da por resultado la unidad práctica de trabajo denominada kilográmetro:

$$1 \text{ kilográmetro} = 1 \text{ kg}_{(\text{fuerza})} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ kg}_{(\text{f})} \cdot \text{m}$$

Dado que $1 \text{ kg}_{(\text{f})} = 9,81 \text{ N}$, entonces resulta:

$$1 \text{ kilográmetro} = 9,81 \text{ J} \times 10 \text{ J}$$

Actividad Complementaria 1

Realiza los siguientes ejercicios de aplicación para ejercitar el concepto de trabajo mecánico.

Actividad Complementaria 1.a

Una fuerza de 400 N se aplica horizontalmente sobre un cuerpo al cual desplaza 20 cm (también horizontalmente).

Dibuja un esquema mostrando la situación y la fuerza. Calcula el trabajo realizado por esta fuerza.

Actividad Complementaria 1.b

Una persona arrastra sobre el piso horizontal un cajón a lo largo de una distancia de 2,50 m. Para hacerlo aplica una fuerza horizontal hacia delante de 30 N, con lo cual logra vencer el rozamiento entre la caja y el suelo, que resulta ser una fuerza de 25 N que se opone al deslizamiento.

- Dibuja un esquema mostrando la situación y las fuerzas.
- Calcula el trabajo hecho por la persona.
- Calcula el trabajo hecho por la fuerza de rozamiento.

Actividad Complementaria 1.c

Alguien levanta un balde con 20 litros de agua a 1,5 m de altura.

- Averigua el peso de los 20 litros de agua y estima aproximadamente el peso del balde (ambos en $\text{kg}_{(\text{f})}$). Con estos valores calcula aproximadamente el trabajo realizado por esta persona en kilográmetros y en joules. Dibuja un esquema mostrando la situación y la fuerza.
- Calcula el trabajo de la fuerza peso en este proceso. Muestra esta fuerza en el esquema.

Potencia mecánica

Se denomina potencia al ritmo con el cual se realiza un trabajo, es decir al trabajo

realizado por unidad de tiempo:

$$\text{Potencia} = \frac{\text{trabajo realizado}}{\text{tiempo demorado}} = \frac{T_f}{t} \quad (2)$$

La unidad de potencia se denomina watt (en honor a James Watt) (y también, castellanizando esta denominación, se utiliza vatio):

$$1 \text{ watt} = \frac{1 \text{ joule}}{1 \text{ segundo}}$$

En símbolos:

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$$

Durante mucho tiempo se ha utilizado como unidad de potencia preponderante la unidad inglesa HP, símbolo de "horse power" (ver ejercicio 10), que se traduce como "caballo de fuerza", aunque no es unidad de fuerza, cuya equivalencia es: $1 \text{ HP} \times 76 \text{ kilográmetros / s} \times 748 \text{ W} \times 3/4 \text{ kW}$

Actividad Complementaria 2

Realiza los siguientes ejercicios de aplicación para familiarizarte con las unidades de potencia.

Actividad Complementaria 2.a

Un motor trabaja con una potencia de 300 W durante 20 minutos. Calcula el trabajo realizado en ese lapso.

Actividad Complementaria 2.b

Una máquina hace un trabajo de 500 kJ en 2 horas. Calcula la potencia de la máquina.

Actividad Complementaria 2.c

Se necesita un motor para un montacargas que debe elevar 2000 kg de ciertos materiales hasta una altura de 25 m cada 10 minutos.

- a) Despreciando posibles pérdidas, calcula la potencia necesaria del motor en kilográmetros/segundo y en watts.
- b) Calcula la potencia que debería tener el motor para poder cumplir con su tarea en los 10 minutos requeridos, suponiendo que el 30 % del trabajo que realiza se pierde debido a los rozamientos.

Actividad Complementaria 2.d

Es una costumbre industrial utilizar como unidad de trabajo, en lugar del joule, que es una unidad pequeña, a la cantidad de trabajo que se hace en una hora trabajando con una potencia de 1 watt, y esta unidad se llama watt-hora, en símbolos: Wh.

- a) Calcula cuántos joules es 1 Wh.
- b) Si con el mismo criterio definiésemos el watt-segundo, indica cuánto sería en joules.

Actividad Complementaria 2.e

La Usina Casa Bamba ya en 1897 tenía 3 máquinas generadoras accionadas cada una por una turbina (a su vez accionada por el agua) capaz de trabajar con una potencia de 760 kW.

- a) Calcula la cantidad de trabajo que podía hacer cada turbina accionando el generador a plena potencia en una hora. Exprésalo en J y en kWh.
- b) Calcula la cantidad de trabajo que podría hacer cada turbina accionando el generador a plena potencia en un mes (suponiendo que se mantuviese la potencia máxima todo el tiempo). Exprésalo en J y en kWh.

Actividad Complementaria 2.f

La Usina Molet comenzó a funcionar en 1901 con dos generadores de 550 HP cada uno, y otros dos grupos menores de 125 HP cada uno. Como se verá en la próxima actividad, el HP es una unidad de potencia que equivale bastante aproximadamente a $\frac{3}{4}$ kW; toma aquí ese valor para resolver la actividad.

Calcula la potencia total instalada en esta Usina Molet en kW y compárala con la de Usina Casa Bamba.

Actividad Complementaria 2.g

El primero que estableció una unidad de potencia con cierto rigor fue el ingeniero escocés James Watt (1736-1819), quien era fabricante de exitosas máquinas de

vapor.

Para ello Watt determinó que un caballo promedio podía levantar 112 libras hasta una altura de 196 pies en un minuto, y podía continuar con ese ritmo de trabajo hasta ser reemplazado por un relevo. A esto le sumó un 50 % para asegurarse de que los compradores no tuviesen quejas, y con ello llegó a cerca de 550 libras·pie/segundo.

Este valor prevaleció, posiblemente debido al gran prestigio de Watt, y es la definición del HP ("horse power") actualmente en uso.

Traduce los números de Watt a unidades SIU (averigua cuánto o qué son una libra, y un pie), verifica sus números, y obtén la equivalencia del HP con el kilográmetro/s y con el watt.

Energía

A partir de lo que hemos hablado de que cualquier sistema tiene que tener previamente energía para poder hacer trabajo, y que a medida que lo haga, gastará, o irá perdiendo de alguna manera esta energía, podemos comenzar (más adelante ampliaremos el concepto) definiendo la energía como la *capacidad de hacer* trabajo que tiene el sistema.

Afinando un poco este lenguaje para poder enunciar algo que se pueda cuantificar, diremos que la energía del sistema se mide (al menos en ciertas circunstancias simples que servirán para comenzar el tratamiento del tema) por la *cantidad de trabajo* que el sistema puede (o podría, en circunstancias favorables) hacer con ella.

Por ejemplo, si tenemos un resorte, lo comprimimos y lo colocamos entre dos cuerpos que están apoyados sobre la mesa, de manera que al soltarlos el resorte se expande empujándolos y desplazándolos cierta distancia (o sea, haciendo un trabajo), decimos que el resorte al estar comprimido tiene cierta cantidad de energía, que gasta y va perdiendo a medida que se expande haciendo trabajo.

Si en nuestro ejemplo el resorte comprimido es capaz de realizar un trabajo de 1000 J empujando los cuerpos, entonces decimos que precisamente esa cantidad, 1000 J, es la cantidad de energía que tiene almacenada.

Esto significa que debemos expresar la energía de un sistema en las mismas unidades que el trabajo:

Unidad de energía = unidad de trabajo = joule (en SIU)

Transformaciones de la energía

Hemos comenzado hablando de trabajo mecánico. Mecánico es lo que depende sólo de variables mecánicas: posición, velocidad, fuerza.

Es importante saber que el trabajo mecánico siempre es el referente de cualquier energía, a través de la idea base de que la energía es algo que se necesitará siempre para hacer trabajo, lo cual nos ha permitido enunciar que la energía necesariamente debe medirse en unidades de trabajo, y éste siempre se medirá en unidades de fuerza por unidades de distancia.

Y no obstante es importante entender que eso no obliga a que la energía quede limitada a los fenómenos mecánicos.

Por el contrario, una de las propiedades esenciales de la energía, lo que la hace el concepto tal vez más universal y fructífero de la ciencia, es que puede transferirse y acumularse de infinidad de maneras, mecánicas y no mecánicas.

El calor es una típica energía no mecánica, ya que depende de la temperatura, una típica variable no mecánica, que caracteriza los fenómenos térmicos.

Un cuerpo puesto sobre el fuego recibe energía de manera térmica.

Un cuerpo que es desplazado por una fuerza, recibe energía de manera mecánica.

Decimos que el trabajo es la forma mecánica de suministrar o quitar energía.

La energía se puede suministrar, quitar y almacenar de muchas maneras, y es fundamental entender que al hacerlo puede cambiar total o parcialmente de forma.

No hay ninguna razón para que lo que ingresa como energía mecánica se deba almacenar como mecánica, ni para que deba salir del sistema como mecánica.

Por ejemplo consideremos que nuestro sistema en estudio sea el generador eléctrico de un automóvil: éste es un artefacto que tiene una parte giratoria, cuya rotación es producida por el motor del automóvil a través de un sistema de correa-polea. La rotación de esa parte, merced a las características de los diferentes elementos de este artefacto, genera una corriente eléctrica que es suministrada al automóvil para satisfacer las distintas necesidades.

Así tenemos que la energía es suministrada mecánicamente al generador (por medio de una fuerza que aplica la correa continuamente arrastrando el contorno de la polea en rotación), el cual prácticamente no almacena nada de esta energía, y la entrega continuamente al automóvil como energía eléctrica.

Valdría aclarar que una pequeñísima parte de la energía es almacenada mecánicamente en el movimiento de rotación de este artefacto – esta energía bastaría para mantener la rotación por cierta cantidad de tiempo (muy pequeña) si la correa se

cortara y dejara de impulsarla – y otra parte se transforma en calor, de la cual una pequeña parte se acumula en el generador, que se calienta, y la mayor parte sale continuamente del sistema como calor al ambiente.

Otro ejemplo podría ser un arma de fuego que lanza un proyectil: tendríamos aquí que la energía ingresa como energía química de la pólvora contenida dentro de la vaina del proyectil. Para producir el disparo debe hacerse estallar la pólvora, lo cual es una reacción química que eleva brusca y enormemente la temperatura y la presión dentro de la vaina del proyectil. El gas a alta presión empuja al proyectil dándole una gran energía mecánica (de movimiento) con la cual él se aleja, mientras que otra parte de la energía se manifiesta en forma térmica en el calentamiento del arma y del ambiente, y también mecánicamente con la sacudida del aire, constituyendo el sonido de la explosión que se propaga alejándose del arma. Por último digamos que el concepto de potencia, que hemos definido como la energía transferida mecánicamente por unidad de tiempo, ahora puede pensarse, generalizando el concepto, como la energía de cualquier tipo que sea, mecánica o no mecánica, transferida por unidad de tiempo:

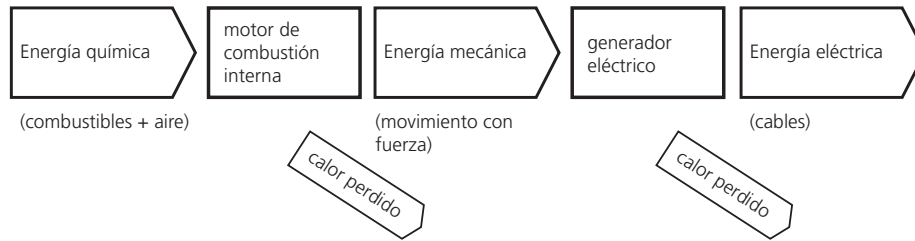
$$\text{Potencia} = \frac{\text{energía transferida}}{\text{tiempo demorado}} \quad (2')$$

Así, por ejemplo, si tomamos una estufa eléctrica y leemos en la etiqueta 1200 W, sabemos que es la potencia, y podemos entender que significa que este artefacto toma 1200 J en cada segundo de la red eléctrica, para entregar 1200 J en cada segundo de energía térmica al ambiente. Y también podemos saber que al encenderla, en algún lugar del sistema de generación algún motor hace un trabajo mecánico extra de 1200 J en cada segundo sobre un generador eléctrico para enviar esa energía hasta la estufa por medio de la red de transmisión eléctrica.

Ejemplo

Cualquier motor alimentado por un combustible puede accionar un generador de corriente eléctrica. Tendríamos así una posible secuencia de transformaciones, como la que se ilustra en la siguiente figura, constituyendo lo que se denomina “grupo electrógeno”.

Esto en gran escala es lo que hay en las usinas llamadas “térmicas”, en pequeña escala es algo que todos los automóviles tienen; y en escalas intermedias, existen



grupos de éstos para suministrar electricidad a establecimientos u hogares en donde no existen (o fallan) las redes de suministro eléctrico regular. Claro que si se pretende representar un automóvil hay que tener en cuenta que en este caso la principal utilización de la energía sería para producir movimiento, y sólo una pequeña parte sería para generar energía eléctrica. El esquema también podría aplicarse a una usina hidroeléctrica, pero en ese caso no ingresaría energía química con el combustible, sino energía mecánica con el agua, y no a un motor de combustión interna, sino a una turbina generadora de energía mecánica.

Energías mecánicas

Completemos estas ideas enunciando cuáles son las energías mecánicas que un sistema puede almacenar. Las energías mecánicas pueden ser cinética o potencial. La denominación "cinética" significa "de movimiento", y por lo tanto es una energía que depende de la velocidad del cuerpo. La denominación "potencial" no se relaciona con el concepto de potencia, sino con la concepción aristotélica de que algo está en estado potencial, previamente a ser acto. De manera que si un cuerpo tiene una energía que no se está manifestando en movimiento (es decir no está "en acto"), ella recibe la denominación general de potencial.

Energía de movimiento, o cinética.

Es la que almacenan los cuerpos en virtud de su movimiento, depende de la velocidad según la expresión:

$$E_c = \frac{mv^2}{2} \quad (4)$$

En donde:

- m es la masa del cuerpo (en kg en el SIU)
- v es la velocidad del cuerpo (en m/s)

Obviamente la unidad $\text{kg} \cdot (\text{m/s})^2$ es lo mismo que el J, que es N·s.

Vale aclarar que la energía cinética también se puede definir para movimientos de rotación, y las expresiones son similares a ésta.

Actividad Complementaria 3

Averigua en un texto u otra fuente que tu profesor te sugiera, cómo se expresa el newton en función de las unidades mecánicas básicas del SIU (metro, kilogramo, segundo) y verifica la afirmación anterior acerca de que la unidad $\text{kg} \cdot (\text{m/s})^2$ es lo mismo que el J.

Energía potencial de altura, o gravitacional

Es la que almacenan los cuerpos en virtud de la altura.

Es fácil deducir que el trabajo que puede hacer un cuerpo descendiendo una altura h, mientras aplica sobre otro su peso P, es $TP = P h$, y por lo tanto ésta debe ser la medida de esta energía potencial:

$$EP = P h \quad (5)$$

Donde:

- P es el peso del cuerpo (en N en el SIU)
- h es la altura del cuerpo (en m) respecto de algún nivel elegido de referencia.

Es claro que EP se obtiene en joules, como debe ser.

Dado que el peso se calcula en función de la masa en kg, multiplicando por el campo gravitatorio g ($g \approx 9,8 \text{ N/kg}$, en la superficie terrestre), $P = m g$, frecuentemente se escribe:

$$EP = m g h \quad (5')$$

Energía potencial elástica

Es la que almacenan los cuerpos en virtud de su elasticidad, al ser deformados.

Depende de la deformación que sufra el cuerpo elástico, y nos interesa tener el concepto del fenómeno, aunque no trataremos con las expresiones.

Actividad Complementaria 4

Realiza los siguientes ejercicios.

Actividad Complementaria 4.a

- Calcula la energía cinética de un automóvil de 800 kg (incluyendo ocupantes) que viaja a 20 m/s.
- Lo mismo si viaja a 20 km/h.

Actividad Complementaria 4.b

Un peñasco de 30 kg cae desde una altura de 55 m.

- Calcula la energía potencial al partir (altura 55 m), y al final (altura 0 m).
- Indica cuánto trabajo hace la fuerza peso en esta caída.
- Si a medida que el peñasco cae la energía potencial se va transformando en cinética (desaparece como potencial a medida que aparece como cinética, es decir, en total, la energía mecánica se conserva en la caída), entonces indica la energía cinética y calcula la velocidad en el tramo final de la caída.

Actividad Complementaria 4.c

Un arquero tensa un arco haciendo para ello un trabajo de 50 J. Se supone que el arco almacena esa cantidad de energía elástica, y que luego se la entrega (en su casi totalidad) a la flecha al dispararla.

Indica la energía cinética y calcula la velocidad con que partirá una flecha de 80 gramos disparada por este arco.

Actividad Complementaria 4.d

El teorema de Bernoulli dice que cuando un líquido escapa por un orificio de un recipiente, situado a profundidad h respecto de su superficie libre, lo hace con velocidad:

$$v = \sqrt{2 g h}$$

El paredón del dique La Viña, de 100 m de altura, tiene un orificio de 1 m de diámetro situado a 45 m de altura (ambas alturas respecto del fondo), con válvulas que permiten evacuar agua por allí en ciertas circunstancias.

- Calcula la velocidad con que saldría el agua por este orificio si se abriesen las

válvulas (compara con Ejercicio 13).

- Calcula la energía cinética de 1 tonelada de agua mientras sale por este orificio, y compara con la energía (cinética) que tendría si hubiese caído derramándose desde el borde superior del paredón.

- Elabora un razonamiento para explicar por qué sería correcto aplicar en este caso la conservación de la energía mecánica.

Actividad Complementaria 4.e

Con un paredón de 100 m de altura, el más alto de Argentina, el dique La Viña embalsa el agua del Río Los Sauces (unión del Panaholma con el Mina Clavero), que tiene un caudal medio anual de 5,8 m³/s.

En la base del paredón está la central hidroeléctrica La Viña, la cual, por medio de dos turbinas que accionan un generador de 8 kW cada una, produce 36 GWh de energía eléctrica por año.

- Teniendo en cuenta que la energía eléctrica generada no es más que la energía potencial que tenía el agua en la parte alta del embalse, calcula cuánta agua debió pasar por las turbinas en un año para generar los 36 GWh, y comenta si el valor mencionado del caudal del río es coherente con este valor de generación.

- Calcula la potencia media de generación, que se define como la potencia que habría que haber mantenido constante durante todo el período considerado, para generar la misma energía total. Compara con la potencia de los generadores instalados en la central (lo que se denomina "potencia instalada"), y elabora algún argumento para justificar las diferencias.

Baúl de Recursos para las actividades 7 y 8 de Física

Revisando el concepto de temperatura

El calor y la temperatura son los dos conceptos más simples, de uso cotidiano, que se refieren a los fenómenos térmicos, y debe ser claramente entendida la diferencia entre ambos.

Cuando calentamos un cuerpo tenemos que pensar en dos aspectos esenciales:

- por un lado tenemos que la temperatura (cuyo valor se mide con un termómetro), es lo que nos indica cuán caliente o frío está el cuerpo en cada instante,
- y por otro lado, tenemos que para que la temperatura aumente, al cuerpo hay que suministrarle algo, y ese algo esencialmente es una forma de energía, que se llama calor.

Es decir, dos cuerpos están igualmente calientes si están a la misma temperatura,

y eso es independiente del tamaño, o extensión, del cuerpo. Esto es lo que significa decir que la temperatura es una variable o magnitud intensiva, independiente del tamaño. Si tenemos un cuerpo a 30° , hay 30° en cada pequeña parte, así como en todo el cuerpo.

En cambio en el caso del calor decimos que es una variable extensiva, esto es, proporcional a la extensión del sistema. Para calentar dos litros de agua tenemos que darle el doble de calor (energía) que para calentar un litro (hasta la misma temperatura). Esta energía que le damos al agua al calentarla, queda almacenada en ella, distribuida por todo su volumen: claramente, cada partecita del agua tiene una partecita proporcional del total de energía

Termómetros y temperatura

Algunas propiedades de algunos sistemas, como el estado de dilatación, o el color (en el caso de cuerpos incandescentes), o muchas otras que no viene al caso enumerar aquí, permiten construir indicadores del valor de la temperatura, llamados termómetros.

Para cada caso habrá un tipo de termómetro que indicará el valor de la temperatura, y este valor estará referido a alguna escala. En la actualidad hay tres escalas en uso: la "Celsius", también llamada "centígrada", que la más usual entre nosotros, la escala "Kelvin", o "absoluta", de aplicación eminentemente científica, y la "Fahrenheit", que es una escala anglosajona, verdaderamente anacrónica en este momento, que sólo ha perdurado hasta nuestros días por la prepotencia científica e industrial norteamericana.

Para comprender el pensamiento científico es interesante revisar la génesis y la razón de ser de cada una de estas tres escalas, porque inventar una escala de temperaturas, aunque conlleva la elección de algunos valores arbitrarios, no es un procedimiento arbitrario. Cuando un científico inventa una escala termométrica, lo hace pensando en generar un procedimiento que cualquier otro científico pueda repetir en otro lugar, con los mismos resultados.

En general se buscan dos temperaturas que puedan ser reproducidas con exactitud por cualquier experimentador, a la inferior se le asigna el valor cero (es arbitrario, pero es la costumbre más difundida), y a la superior algún valor también arbitrario pero que resulta de algún criterio del experimentador, y luego se subdivide el intervalo de la manera más uniforme posible, prolongando uniformemente también las graduaciones para más allá de los puntos elegidos, hasta donde sea necesario.

Revisemos como ocurrió esto con cada una de las escalas, por orden de invención.

Escala Fahrenheit

Fue inventada por el físico alemán Daniel Gabriel Fahrenheit (1686–1736). Para definir el cero Fahrenheit trata de lograr la temperatura más baja posible, pensando en no tener que utilizar nunca valores negativos, y para la temperatura superior de su escala elige un valor que cualquier persona puede reproducir fácilmente, que es la temperatura del cuerpo humano. Aprovecha para ello la maravillosa capacidad de nuestro cuerpo de mantenerse a la misma temperatura fija en cualquier lugar, en cualquier época del año, y con cualquier temperatura del ambiente.

De manera que Fahrenheit experimenta con mezclas frigoríficas, esencialmente agregando distintas proporciones de sal al hielo hasta que consigue bajar al máximo la temperatura, y allí fija el valor cero de su escala. Luego toma la temperatura axilar del cuerpo humano, y allí fija el valor 96.

Es decir divide el intervalo que ha quedado determinado en 96 partes iguales, y lo prolonga uniformemente para poder medir temperaturas superiores a la del cuerpo humano cuando sea necesario.

Así obtiene experimentalmente, entre otras cosas, que el agua pura se congela en el 32, y hierve en el 212 de su escala, que en adelante designaremos con $^\circ\text{F}$.

Cabe preguntarnos ¿por qué el valor 96 para la temperatura superior?

Ese número a nosotros nos resulta arbitrario y hasta casi chocante, porque estamos acostumbrados a la subdivisión *decimal*.

Pero la subdivisión decimal fue un invento posterior. En ese momento el procedimiento típico consistía en subdividir sucesivamente por la mitad. Así por ejemplo, de la costumbre natural de usar pulgadas, pies, y pasos, para medir longitudes, luego de ir probando con distintos pies, distintos dedos, y distintos pasos, se decretó que una yarda (nombre que se le dio al paso) eran exactamente 3 pies, y un pie era exactamente 12 pulgadas. Luego, para subdivisiones más finas, la pulgada se subdividía (y aún se lo hace así, como cualquiera lo puede comprobar tratando de comprar tornillos en una ferretería) en medios, cuartos, octavos, etc., y así sucesivamente.

De manera que Fahrenheit comenzó subdividiendo su intervalo en 12, porque le pareció natural. Como las subdivisiones resultaban muy gruesas, continuó dividiendo por la mitad hasta que le pareció que había obtenido una subdivisión suficientemente fina y cómoda de usar: resulta que para ello dividió por la mitad

tres veces (mitad cuartos octavos: $12 \times 8 = 96$), y definió que lo que le había quedado era 1° .

Escala Celsius, o centígrada

Esta escala fue inventada por el astrónomo sueco Anders Celsius (1701-1744), quien introduce la novedad de la subdivisión decimal, que gradualmente iba ganando terreno en la ciencia.

Celsius decide adoptar como puntos fijos los correspondientes a los cambios de estado del agua pura (a la presión normal de 1 atmósfera): fusión-solidificación para el punto inferior, y ebullición para el superior. Al intervalo así obtenido lo subdivide en diez partes iguales, y luego nuevamente en diez, para obtener una graduación que considera suficientemente fina.

La escala resulta así naturalmente denominada “centígrada” debido a la subdivisión en 100 partes del intervalo, y se indica con el símbolo $^\circ\text{C}$, que sirve tanto para simbolizar Celsius, como centígrado.

Escala Kelvin o absoluta

Esta escala fue inventada por el físico y matemático británico William Thomson, también llamado Lord Kelvin (1824-1907), con propósitos esencialmente científicos. Para ello, basándose en ciertos principios de la Física, Kelvin define el cero en la temperatura más baja posible en el universo, la cual ya se había determinado en esa época que, por razones teóricas, es $273,15^\circ\text{C}$. Luego, para no modificar inútilmente los datos que la ciencia había reunido hasta ese momento con la escala centígrada, Kelvin hace que un intervalo de 1°K equivalga a 1°C , definiendo el punto de fusión del hielo como de $273,15^\circ\text{K}$, y el de ebullición del agua como de $373,15^\circ\text{K}$. Esta escala también se denomina “absoluta”, pues su valor cero, es realmente un cero absoluto para cualquier sistema físico: ningún objeto o sistema puede enfriarse más allá de este valor. No existen estados de temperatura Kelvin negativa.

De manera que, aunque la escala de temperatura que corresponde al SIU es la Kelvin, ella equivale a la centígrada para indicar cualquier intervalo de temperatura, y se puede utilizar cualquiera de ambas indistintamente.

Aclaración: aunque indicamos con $^\circ\text{K}$ el grado kelvin porque suena un poco más natural, el símbolo correcto es K, sin el redondelito.

Actividad Complementaria 5

Realiza ahora los siguientes ejercicios

Actividad Complementaria 5.a

Las tres escalas mencionadas se definen con ciertos cuidados experimentales para garantizar la uniformidad de sus subdivisiones, lo cual significa para nosotros en este momento que un intervalo de 1 grado de una de ellas, en cualquier parte de la escala (es decir, entre 0 y 1, entre 10 y 11, entre 200 y 201, etc.), equivale siempre a la misma cantidad de grados de otra.

Llamando T_A a los valores de temperatura en una escala cualquiera A, y T_B a los valores correspondientes en otra escala B, muestre que las afirmaciones anteriores equivalen a afirmar que la gráfica de una de ellas en función de la otra debe ser una línea recta (para esto sugerimos dibujar un sistema de ejes con T_A en abscisas y T_B en ordenadas, y mostrar lo que sucedería con una gráfica rectilínea, comparándolo con lo que sucedería en una que no lo fuese).

Actividad Complementaria 5.b

Aplicando las propiedades de las funciones lineales grafica la temperatura kelvin en función de la centígrada, calcula la pendiente y encuentra la expresión correspondiente para transformar $T_C \times T_K$.

Actividad Complementaria 5.c

Aplicando las propiedades de las funciones lineales grafica la temperatura Fahrenheit en función de la centígrada, calcula la pendiente, y encuentra la expresión correspondiente para transformar $T_C \times T_F$.

El calor y los calorímetros

Una de las cuestiones que hubo que resolver para lograr el desarrollo de la teoría de la energía fue que la naturaleza del calor, uno de los actores principales del proceso era motivo de gran controversia.

La idea predominante en la época (hasta mitad del siglo XIX) era que había un fluido llamado “calórico” cuya presencia daba a los cuerpos la calidad de calientes. Este fluido era pensado como material —concepto asociado fundamentalmente con la idea de algo que no se podía crear ni destruir— y podía penetrar dentro de los cuerpos materiales que al impregnarse de él se calentaban, y al perderlo se enfriaban.

Si bien luego la teoría del calórico fue sustituida por la teoría de la energía, desde el punto de vista práctico, nosotros podemos lograr una buena aproximación al

tema imaginando el calor como el calórico, que sería ese algo (la energía decimos ahora) que hay que suministrar a los cuerpos para que eleven su temperatura. No pensaremos que es un fluido material, pero pensaremos que es como una especie de fluido, algo que, en los fenómenos térmicos, pasa de los cuerpos más calientes a los más fríos a través de la zona de contacto, conservándose, sin crearse ni destruirse.

Según estas ideas la cantidad Q de calor que se suministra a un cuerpo se traduce en una variación de su temperatura, $T_{\text{inicial}} \times T_{\text{final}}$, que debe ser proporcional a Q . Es decir, si recordamos lo que significa *directamente proporcional*, tenemos:

$$\frac{Q}{\text{variación de } T} \times C = \text{constante que depende del cuerpo} \quad (6)$$

Donde la constante de proporcionalidad C , se denomina “capacidad calorífica” del cuerpo, sugiriendo que se puede interpretar como la cantidad de calor que almacena el cuerpo por cada grado que aumenta la temperatura.

Siguiendo una usanza general de la Física, la variación de la temperatura se indica con la letra griega delta mayúscula, Δ , de manera que: $T = T_{\text{final}} \times T_{\text{inicial}}$, con lo cual la expresión anterior queda: ΔT

$$\frac{Q}{\Delta T} = C$$

Ahora bien, la cantidad de calor que se debe suministrar a un cuerpo para que su temperatura varíe en 1 grado, es decir C , depende de la sustancia que sea, y, según las ideas básicas enunciadas sobre el calor, debe ser proporcional a la cantidad de materia o masa m del cuerpo.

Esto significa que dividiendo C/m obtendremos la capacidad calorífica por unidad de masa de esa sustancia, llamada C_e , capacidad calorífica específica, la cual ya no dependerá de la masa, es decir que deberá ser una propiedad de la sustancia:

$$C_e = \frac{C}{m} = \frac{Q}{m \Delta T} \quad (7)$$

Esta expresión también puede escribirse equivalentemente despejando Q :

$$Q = C_e m \Delta T \quad (7')$$

La constante C_e es denominada abreviadamente calor específico, y se busca en tablas para cada sustancia.

Unidades

Estas expresiones permiten definir unidades para el calor, eligiendo cualquier sustancia particular, que en general siempre ha sido el **agua**.

Una caloría es la cantidad de calor que se debe suministrar a un gramo de agua pura en estado líquido, a presión normal (1 atm), para que aumente su temperatura en 1 °C.

Esto es lo mismo que decir que el calor específico del agua vale 1 cal/g·°C, y con este valor podemos medir cantidades de calor en el aparato denominado calorímetro.

El calorímetro es un recipiente que contiene una cantidad bien determinada de agua, y un termómetro. Cuando se suministra calor al agua (por contacto con un cuerpo más caliente, o con algún aparato del cual se desea conocer cuánto calor entrega), se lee el termómetro para encontrar cuánto ha subido la temperatura del agua, y entonces se aplica la expresión $Q = 1(\text{cal/g} \cdot \text{°C}) \times m \times \Delta T$ para determinar la cantidad de calorías que recibió el agua (que es lo mismo que contar 1 caloría por cada gramo de agua y por cada grado que subió la temperatura).

Ahora bien, antiguamente esta expresión definía la cantidad de calórico que se le debía suministrar al agua para aumentar su temperatura en ΔT . Actualmente ya no pensamos en el calórico, sino que decimos que la expresión indica la cantidad de energía que se le debe suministrar como calor al agua para eso mismo.

Esto significa que la caloría es otra unidad para la energía. Ésta es una unidad emergente de procesos puramente térmicos; no es la unidad SIU (joule), pero debe tener cierta equivalencia con ésta, como veremos.

Actividad Complementaria 6

Resuelve los siguientes ejercicios.

Actividad Complementaria 6.a

Calcula la cantidad de calor que se debe suministrar a 2 litros de agua para que suba su temperatura desde los 10 °C hasta los 73 °C.

Actividad Complementaria 6.b

Un cuerpo de aluminio de 350 gramos que está a 20 °C, se calienta hasta los 50 °C si se le suministran 2290 calorías. Calcula el calor específico del aluminio.

Actividad Complementaria 6.c

Se suministra la misma cantidad de calor a dos cuerpos diferentes de la misma masa. Uno de ellos es de hierro, con un calor específico $Ce1 = 0,11 \text{ cal/g}\cdot\text{oC}$, y el otro es de mármol, con un calor específico $Ce2 = 0,21 \text{ cal/g}\cdot\text{oC}$. Explique cuál de ellos aumenta más su temperatura en este proceso.

Actividad Complementaria 6.d

En el Sistema Solar hay un planeta cuya superficie está cubierta en su mayor parte por un líquido de propiedades maravillosas que gracias a su gran calor específico (y a otras asombrosas propiedades que no podemos estudiar aquí) regula la temperatura impidiendo las grandes variaciones que se producirían sin él (todos aseguran que si este planeta estuviese habitado por seres inteligentes que supieran cuidarlo y valorarlo, podría ser un verdadero paraíso).

Busca en una tabla cuál es este líquido de notables propiedades, cuyo calor específico es muy superior al de casi cualquier otra sustancia sólida o líquida.

Baúl de Recursos para la actividad 9 de Física

La conservación de la energía

El equivalente mecánico del calor

A fines del siglo XVIII el físico e inventor norteamericano Benjamín Thompson (1753-1814) – también conocido como conde Rumford – realizó una serie de experiencias intrigado por lo intenso del calor que se producía al horadar los cañones de grueso calibre de la artillería del ejército de Baviera, a cargo de cuya reestructuración técnica estaba designado. Llegó a la conclusión de que la fricción parecía ser una fuente inagotable de calor: éste se seguiría produciendo mientras continuara habiendo movimiento con fricción.

Los experimentos de Rumford sirvieron para mostrar que había que desechar la idea del calórico, pero no bastaron para establecer una teoría suficientemente completa que permitiera sustituirlo, de manera que el trabajo realizado contra

las fuerzas de fricción se siguió considerando trabajo aniquilado, y la teoría del calórico continuó gozando de buena salud por bastante tiempo.

Pero de a poco se fue imponiendo la interpretación mecanicista del calor, según la cual, lo que se detecta macroscópicamente como aumento de temperatura, es el incremento de la intensidad de los movimientos microscópicos caóticos de átomos y moléculas. Esto permite interpretar los procesos con fricción diciendo que en ellos una cierta cantidad de energía mecánica de un movimiento macroscópico, pasa a incrementar la energía de las vibraciones de los movimientos microscópicos caóticos, manifestándose como una elevación de temperatura. De este modo, el trabajo contra las fuerzas de fricción no debería considerarse aniquilado, sino que algo de él, la escurridiza energía, continuaría difundiéndose con el calor.

Los trabajos del físico inglés James Prescott Joule (1818-1889) fueron fundamentales para poder completar estas ideas y desarrollar el concepto de energía y de su conservación, en 1842.

Joule midió la elevación de temperatura que sufría cierta cantidad de agua, luego de hacer determinada cantidad de trabajo mecánico sobre ella agitándola continuamente con unas paletas. Realizando cuidadosas mediciones en gran cantidad de diversas condiciones, Joule determinó que se lograba el mismo efecto agregando calor al agua directamente por contacto con un cuerpo más caliente, que haciendo trabajo mecánico sobre ella, en la proporción de (expresado aquí en unidades SIU):

$4,16 \text{ N}\cdot\text{m}$ de trabajo, por cada caloría

Esto se conoció en la época como “equivalente mecánico del calor”.

A partir de que se enuncia la idea completa de energía, el equivalente mecánico del calor no es más que la relación entre dos unidades distintas de energía: el joule y la caloría.

En valores actuales se acepta la equivalencia:

$1 \text{ J} \times 4,186 \text{ cal}$

La conservación de la energía

Hicieron falta infinidad de trabajos que sería imposible considerar, hasta que se logró elaborar completamente el tan buscado concepto de energía, tal que su cantidad total E en un sistema, sólo puede ser variada por transferencia con otros

sistemas según la siguiente expresión, que particulariza el Principio de Conservación de la Energía para los procesos fundamentales de realizar trabajo y suministrar calor:

$$E_{\text{final}} \times E_{\text{inicial}} = W_{\text{ext}} \text{ (realizado sobre el sistema)} + Q \text{ (entregado al sistema)}$$

Cuando un cuerpo empuja a otro, dado que las fuerzas que cada uno aplica al otro son mutuamente opuestas y de igual módulo (Principio de acción y reacción) el cuerpo que empuja hace exactamente la misma cantidad de trabajo, positiva, que el otro hace negativa, y así resulta que a través de la superficie de separación, la misma cantidad de energía que un cuerpo entrega, lo recibe el otro. El proceso de hacer trabajo transfiere energía, sin crearla ni destruirla. Toda la que abandona a uno de los cuerpos, ingresa al otro.

De la misma manera, si dos cuerpos con distinta temperatura son puestos en contacto, el flujo calorífico que se establece entre ellos, se considera positivo para el sistema que gana energía, y con signo negativo para el otro. De manera que este proceso también conserva la energía: toda la que abandona un cuerpo, ingresa al otro.

Se considera así que ésta es la expresión del Principio de Conservación de la Energía, enunciado para cualquier combinación de fenómenos mecánicos y térmicos.

Veamos ahora los siguientes ejercicios de aplicación.

Actividad Complementaria 7.a

Un calefactor eléctrico de inmersión tiene en su etiqueta indicada una potencia de 400 W.

Calcula cuántos grados subirá la temperatura de 600 cm³ de agua, con 5 minutos de funcionamiento de este calefactor.

Actividad Complementaria 7.b

Un automóvil que viaja a 20 m/s debe frenar bruscamente hasta detenerse, al advertir un semáforo en rojo.

La masa del vehículo (incluidos ocupantes) es 1000 kg, y el conductor cuida de no hacer patinar las ruedas, de manera que toda la energía se disipa por fricción en los discos de freno de las cuatro ruedas.

a) Calcula en joules y en calorías la energía disipada en la frenada.

b) Si se supone que debido a la rapidez de la frenada el calor se produce y acumula preponderantemente en los cuatro discos de freno, de hierro, de aproximadamente 3 kg cada uno (es decir, que en el lapso que dura la frenada el calor no puede difundirse apreciablemente en el ambiente ni en las partes vecinas de la rueda), y se supone que éstos se calientan más o menos uniformemente, calcula cuánto sube su temperatura en esta frenada (calor específico del hierro $\times 0,11$ cal/(g·°C)).

Actividad Complementaria 7.c

La misma idea que hemos presentado al definir la caloría: “cantidad de calor para que la unidad de masa (1 gramo) de agua suba su temperatura en un grado (centígrado)”, fue aplicada por los ingleses para definir la unidad británica de calor, denominada “btu” (“british thermal unit”).

Es decir, la btu es la cantidad de calor que se debe suministrar a la unidad de masa (1 libra) de agua, para que suba su temperatura en un grado (Fahrenheit).

Revisando los valores anteriormente mencionados para la libra y el grado Fahrenheit, muestra que:

$$1 \text{ btu} \times 252 \text{ cal} \times 1055 \text{ J}$$

Observa que en los cálculos aproximados puede tomarse 1 btu $\times 1$ kJ

Actividad Complementaria 7.d

Los calefones a gas suelen ofrecerse en versiones “12 litros” los más modestos, y “20 litros” los más poderosos. Esta especificación indica la cantidad de litros de agua por minuto a los cuales el calefón les puede hacer subir la temperatura en 20 °C, con su llama a plena potencia.

a) Considera un calefón de 12 litros. Calcula las calorías que puede entregar la llama al agua funcionando a plena potencia, en 1 minuto.

b) Calcula la potencia calorífica que recibe el agua en estas condiciones, en watts.

c) Si el 40 % del calor generado en la llama se pierde con los gases calientes que salen por la chimenea, calcula la potencia calorífica total liberada por la llama a plena potencia.

Baúl de Recursos para la Actividad 10 de Física

Medición del poder calorífico de algunos combustibles

Para esta experiencia se recomienda trabajar en grupos pequeños, cada grupo

con un combustible diferente. Puede ser suficiente con alcohol, kerosene, papel, madera. Puede haber más de un grupo con el mismo combustible.

El Profesor supervisará las elecciones de los grupos antes de comenzar.

Dado que se trata más que nada de elaborar y trabajar el concepto de poder calorífico (y que también se pretende mostrar que no son imprescindibles instrumentos sofisticados para esto), no se esperan mediciones de precisión, sino más bien se espera lograr una aproximación sólo en orden de magnitud a los valores reales.

Materiales requeridos:

1 lata vacía y limpia de alguna bebida gaseosa o similar, para contener el agua que se calentará

1 soporte que permita mantener la lata suspendida sobre el fuego

1 jeringa de 1 cm³, para medir volúmenes pequeños del líquido combustible

1 jeringa grande (20 cm³), u otro elemento para medir cantidades de agua que irán en la lata

1 termómetro de rango 0 – 100° (previando que en general no se dispondrá de él, se describe un procedimiento alternativo también)

1 bolsa con hielo

Procedimiento

Se trata de determinar (a nivel rudimentario) el poder calorífico de algunos combustibles y elaborar el concepto.

Se trata de calentar de una cantidad determinada de agua por medio de la combustión de una pequeña cantidad de combustible, que puede ser alcohol, kerosene, papel, madera, etc. y determinar la cantidad de calor entregada al agua, para estimar la cantidad de calor producida en la combustión y compararla con valores de tablas.

Midiendo la variación de la temperatura del agua, y conociendo su masa m , se determina la cantidad de calor Q que ha recibido, por medio de la expresión básica del calorímetro:

$$Q = 1 \text{ cal}/(\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}) \times m \times \Delta T$$

Luego, dado que este calor se ha generado por la combustión de una masa m de combustible, definimos el poder calorífico H , como la cantidad de calor que genera la unidad de masa del combustible al quemarse:

$$H = Q/m$$

Este cociente nos da el poder calorífico en cal/kg, que luego puede traducirse a J/

kg, o a otra unidad que se desee para comparar con valores de Tablas.

Es importante tener en cuenta que en una experiencia rudimentaria como ésta, el gas caliente producto de la combustión, que sube por los costados de la lata, transfiere al agua sólo una parte del calor generado, mientras que se lleva al ambiente otra gran parte del calor, cerca de la mitad.

De manera que en el agua sólo esperamos encontrar una fracción del calor generado en la combustión, algo así como la mitad, y sería razonable pensar que al valor del poder calorífico obtenido con este procedimiento tendríamos que multiplicarlo por un factor cercano a 2.

Recomendaciones previas.

1) MANEJO DEL FUEGO.

Para el manejo del fuego hay que tomar las precauciones debidas. Para utilizar un combustible líquido se puede colocar una cantidad pequeña en un hisopo, o en una cavidad metálica adecuadamente sujeta. La cantidad se puede medir con una jeringa.

Trabajando con pequeñas cantidades de combustibles no se corre más riesgo que cuando se enciende un mechero o una estufa, y no debería haber problemas. Pero como siempre aparecen los problemas cuando se juntan muchas personas predisuestas a jugar un poco, hay que extremar precauciones.

Por ello se recomienda:

NADIE DEBE JUGAR CON LOS COMBUSTIBLES

NINGÚN RECIPIENTE CON UN COMBUSTIBLE DEBE QUEDAR CERCA DEL LUGAR DÓNDE SE ENCIENDE EL FUEGO.

SE DEBE CARGAR UNA PEQUEÑA CANTIDAD EN LA JERINGA Y RETIRAR EL RECIPIENTE.

ESPECIAL CUIDADO CON EL ALCOHOL. ES UNO DE LOS LÍQUIDOS MÁS INFLAMABLES Y SU PRESENCIA FAMILIAR PUEDE LLEVAR A DESCUIDOS PELIGROSOS. EL FUEGO NO SE DEBE ENCENDER HASTA QUE TODO ESTÉ ACOMODADO CON EL COMBUSTIBLE EN EL HISOPO O EN EL DISPOSITIVO QUEMADOR QUE SE HA PREVISTO, Y YA SE HAYA QUITADO EL RECIPIENTE DE LA ZONA.

NUNCA SE AGREGA COMBUSTIBLE A UN FUEGO QUE YA ESTÁ ENCENDIDO.

Como combustible sólido es cómodo el papel tomado de una resma en la que se indique el "gramaje", que es la cantidad de gramos por m². Calculando la superficie de cada hoja se puede planificar cuántos gramos se quemarán. Todo el papel

que se haya previsto quemar se puede cortar previamente en tiras que se pueden ir agregando sucesivamente al fuego.

2) El agua deberá colocarse en un recipiente metálico de paredes delgadas, de manera que resista el fuego y conduzca bien el calor al agua, sin retener una parte apreciable del mismo. Esto significa que el recipiente ideal podría ser una lata de gaseosa, por sus paredes muy delgadas.

Se puede abollar la lata adecuadamente para captar y transferir al agua una fracción mayor del calor producido.

3) No debe esperarse obtener valores exactos, pero sí un orden de magnitud correcto. Para mejores resultados será importante proteger el experimento de las corrientes de aire.

4) Conviene hacer varias pruebas para que, a medida que se va viendo lo que debe corregirse o mejorarse, se vayan determinando los valores adecuados de las cantidades de agua o combustible, teniendo en cuenta las siguientes ideas:

4.1.- Se espera lograr una variación apreciable de la temperatura del agua, del orden de 30 °C, para que sea bastante mayor que la incerteza en los valores de la temperatura, dado que prevemos que en general no se dispondrá de un buen termómetro.

Como se verá al hacer pruebas, para lograr esa variación en unos 100 cm³ de agua, se necesita quemar alrededor de 1 o 2 cm³ de un combustible típico.

Así que se recomienda comenzar a probar con 100 cm³ de agua en la lata y 1 cm³ de alcohol o kerosene o 1 gramo de papel o madera.

4.2.- Si no se dispone de termómetro puede utilizarse el procedimiento que se describe a continuación:

Supongamos que en la lata colocamos 100 cm³ de agua de la canilla (tener en cuenta que a la lata le cabe aún bastante más, y que cada cm³ de agua es 1 gramo). Vamos a suponer que la temperatura de esta agua es entre 20 y 25 °C en verano, y entre 10 y 15 °C en invierno. Ésta es una aproximación un poco gruesa que hacemos por falta de termómetro, pero con esta guía es casi seguro que no le erramos por más de 5 °C.

Luego de agotado el combustible, y protegiendo siempre la lata de corrientes de aire, la tocamos para sentir si está más fría o más caliente que nuestro cuerpo.

Si está más fría, entonces no ha sido suficiente el calentamiento, y repetimos la experiencia con una cantidad mayor de combustible (y con agua nueva) - o simplemente se continúa con más combustible, tomando precauciones para asegurar que está perfectamente apagado el fuego antes de agregar más.

Si está más caliente, comenzamos a agregarle lentamente agua tomada de la canilla (a la misma temperatura inicial), hasta que poniéndola en contacto con la piel de alguna parte más sensible y protegida del cuerpo (torso, cuello, zona del estómago, parte interna del brazo cerca de la axila, etc.) se la sienta de la misma temperatura, ni más caliente ni más fría.

Mientras hacemos esto, siempre protegiendo la lata de corrientes de aire, y tratando de no demorar mucho, mantenemos una suave agitación para que sea uniforme la temperatura de agua y lata. Así, cuando sintamos la lata a igual temperatura que nuestra piel, ella estará muy aproximadamente a 36 °C, y la cantidad total de agua que contenga en ese momento, será la que, con el calor recibido del combustible, pasa desde la temperatura inicial hasta los 36 °C.

De manera que ahora debemos medir con cuidado con la jeringa toda el agua de la lata en este momento final, porque ésa, en gramos, es la cantidad que irá para determinar el calor absorbido.

Para verificar se recomienda repetir la experiencia con esa cantidad exacta de agua nueva de la canilla, y al terminarse el combustible (misma cantidad que la usada antes), la lata debe tener la temperatura del cuerpo.

4.3.- Por último, si se desea más exactitud en la temperatura inicial y no se dispone de termómetro, puede utilizarse hielo para comenzar con agua a 0 °C.

En este caso se deberá colocar el agua que se quiere usar en una jarra con mucho hielo. Para comenzar la experiencia se vierte agua de esta jarra directamente en la lata cuidando de que no pase hielo a la lata, sólo agua. Asimismo, el agua que se agrega al final para igualar la temperatura del cuerpo también tiene que salir de esta jarra. Procediendo de esta manera se puede considerar con bastante exactitud que la temperatura inicial es de 2 °C (no será de 0 °C exactamente porque siempre habrá alguna demora hasta que se acomoda todo, se enciende el fuego etc.).

Vale decir que dado que no esperamos gran exactitud (sabemos que hay una gran fracción del calor que se pierde, y por ello vamos a multiplicar el resultado por 2), no es muy importante la mejora que se consigue con el hielo en la precisión de la temperatura inferior. Pero si a pesar de esto se decide usar el hielo, habrá que pensar en utilizar algo así como 1 cm³ más de combustible.

Baúl de Recursos de la Actividad 11 de Física

Medición del calor generado por una lámpara.

Esta experiencia será realizada por el profesor, quien discutirá previamente cada paso con los alumnos. A éstos, reunidos en pequeños grupos, se les requerirá el análisis y la opinión sobre diferentes decisiones que se irán tomando.

Si el curso es suficientemente disciplinado, también pueden hacer la experiencia los alumnos en grupos pequeños. El Profesor hará un cierre rescatando las conclusiones interesantes que se obtengan.

El procedimiento, como ya se dijo, es totalmente similar al de la Actividad F7, con el cambio de que ahora el calefactor será una lámpara – primero de filamento, y después del tipo “bajo consumo”.

Esto desde ya presupone que hay que solucionar un par de problemas menores, como lograr que la lámpara se hunda (ya que naturalmente tenderá a flotar), y evitar que se reviente.

Elementos y materiales requeridos.

1) Una lámpara de filamento de bastante potencia, preferentemente de 60 o 75 W, y una de bajo consumo equivalente en luminosidad. Cada lámpara se colocará en un portalámpara simple de fácil manipulación.

2) Un recipiente de plástico transparente en el que quepa la lámpara, apto para contener agua en cantidad suficiente para cubrir la parte de vidrio de la lámpara. Puede ser un envase de alguna bebida, cortado a una altura tal que quepa la parte de vidrio de la lámpara. En lo posible el recipiente no debe ser muy grande: debe cubrirse la lámpara con medio litro de agua o menos.

3) Un termómetro de 0 – 100 °C. Si no se lo consigue se puede prescindir de él siguiendo el procedimiento que se indica.

4) Algo para medir la cantidad de agua.

5) Un cronómetro o un reloj con segundero.

Procedimiento.

Se coloca el agua en el recipiente, midiendo y registrando su cantidad. Debe ser la mínima cantidad suficiente para cubrir totalmente la parte de vidrio de la lámpara, colocada con el zócalo para arriba.

Se probará sumergir la lámpara y mantenerla sujeta en esa posición con algún dispositivo adecuado. Por ejemplo puede fijarse el portalámpara a la pared del

recipiente con cinta adhesiva. También se puede sostener el portalámparas con la mano, cuidando de mantener siempre la parte de vidrio sumergida (y aprovechando para revolver suavemente el agua todo el tiempo). El portalámparas deberá estar en buenas condiciones, bien aislado y sin partes sueltas. El profesor supervisará cada uno antes de comenzar.

El vidrio de la lámpara deberá quedar totalmente sumergido, sin que se moje el portalámparas (aunque se mojase el portalámparas no debería haber problemas – pero vamos a evitarlo por las dudas).

Cuando se haya probado que todo funciona satisfactoriamente se podrá dar comienzo a la experiencia.

Para comenzar la experiencia medimos y registramos la temperatura inicial del agua.

Luego colocamos la lámpara dentro de ella según se explicó.

Se revisa que todo esté bien, NADIE TOCANDO NADA (excepto el que sostiene el portalámparas), y se enchufa, disparando el cronómetro o registrando el instante inicial para luego poder determinar el tiempo que la lámpara estuvo encendida.

Dependiendo de la cantidad de agua, se deberá mantener la lámpara encendida durante un lapso de unos 15 minutos. Se recomienda hacer una prueba inicial de 10 minutos, y según lo que se obtenga se decide el tiempo para una prueba definitiva.

Cumplido el tiempo programado se desenchufa, registrando el tiempo transcurrido.

Inmediatamente se mide y registra la temperatura final.

Luego se calcula el calor suministrado al agua con la fórmula del calorímetro ($Q_1 = 1 \text{ cal}/(\text{g}\cdot^\circ\text{C}) \times m \times \Delta T$). Se traduce a joules, y se compara con la energía eléctrica E_1 consumida por la lámpara para obtener el porcentaje de energía que se transformó en calor.

Luego se repite todo con la lámpara de bajo consumo, colocando la misma cantidad de agua a la misma temperatura inicial, y se la mantiene encendida durante el mismo tiempo.

Al efectuar los cálculos, tendremos la cantidad Q_2 de calor generado con esta lámpara, que (luego de traducir unidades) puede compararse con la energía eléctrica E_2 consumida por esta lámpara.

Pero además, dado que ambas lámparas generan la misma cantidad de luz, tendremos que la diferencia $E_1 - E_2$ es una cantidad de energía neta que se pierde sin emplearse en luz. Seguramente una parte de E_2 también se pierde, porque la

lámpara de bajo consumo no es perfecta: sólo es mejor. No podemos evaluar esta parte, pero sí podemos estar seguros de que la cantidad $E_1 - E_2$ no era necesaria para producir la luz.

En caso de no disponer de termómetro podemos recurrir al mismo procedimiento de la Actividad F7.

Es decir:

1) Supondremos que la temperatura inicial del agua es entre 20 y 25 °C en verano, y entre 10 y 15 °C en invierno. Si queremos más precisión recurrimos al hielo, para comenzar con agua a $\times 2$ °C.

2) Luego calentamos hasta llegar a la temperatura del cuerpo. Para ello, por ejemplo, podemos interrumpir (DEENCHUFANDO) cada 2 o 3 minutos.

Cada vez, al desenchufar, sumergimos algo metálico, por ejemplo una cucharita en el agua, revolvemos un poco con suavidad (sin romper la lámpara), retiramos la cucharita, la secamos rápidamente, y la ponemos en contacto con la piel en alguna parte sensible y protegida de nuestro cuerpo (el cuello, en el pliegue bajo el maxilar, por ejemplo), para detectar cuando se llegue a los 36 °C. Si nos hemos pasado, podemos ir agregando agua (a la temperatura inicial) hasta que quede a la temperatura del cuerpo. Luego medimos la cantidad total de agua, que es la que irá a la fórmula para el cálculo de Q_1 .

También podemos repetir la experiencia ajustando el tiempo para no pasarnos, una vez que ya tenemos determinado el tiempo total que debería demorarse.

PRECAUCIÓN

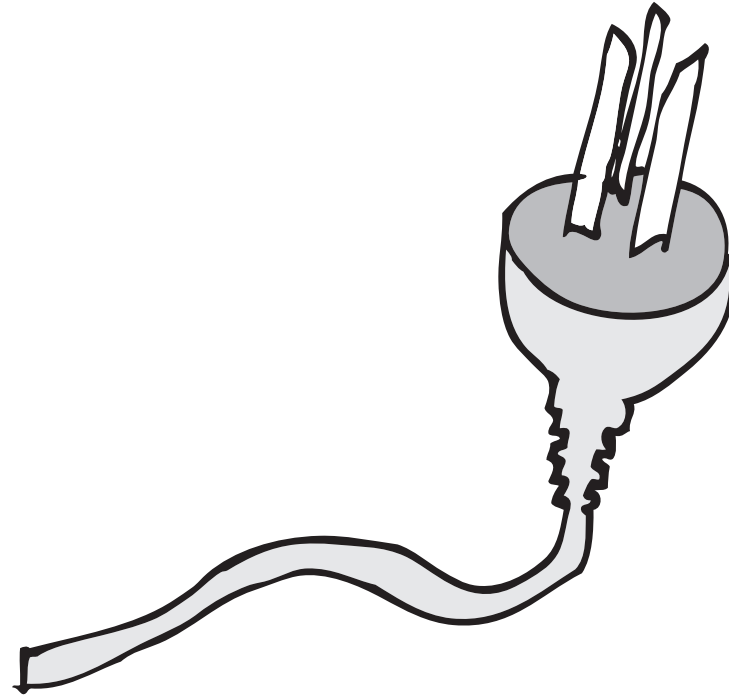
La lámpara debe ser colocada con su parte de vidrio totalmente dentro del agua ANTES de encenderla, ya que si se la enciende antes el vidrio se calentará mucho, y se quebrará al ser introducido en el agua fría (y reventará).

Todo se debe disponer con cuidado: con la lámpara ya dentro del agua, sin que el zócalo se moje, y SIN ENCHUFAR AÚN, se mide la temperatura (inicial) del agua, luego se enchufa durante un cierto tiempo preestablecido –se controla con un reloj o cronómetro– durante el cual NADIE TOCA NADA – y al cumplirse el plazo se desenchufa.

Recién entonces se mide la temperatura final, se saca la lámpara del agua, y se la seca.

Luego se hacen los cálculos y se sacan conclusiones. Si se considera conveniente se repite la experiencia aumentando o disminuyendo el tiempo, o la cantidad de agua, tomando nuevamente todas las precauciones.





Aportes para enseñar en la escuela secundaria desde una propuesta orientada a la Integración progresiva de saberes, mediante el abordaje de temas y/o problemas

Gonzalo Gutierrez-Mariana Torres¹

Introducción.

El presente trabajo procura realizar un aporte al análisis y las reflexiones que se vienen produciendo en los últimos años sobre la enseñanza en la escuela media. Esta es asumida como una práctica intencional, donde valores, saberes y modalidades de relación entre quienes la constituyen (docentes y estudiantes) se configuran de manera particular y provisoria. Las nociones de buena enseñanza y relación con el saber contribuyen a reconocer la complejidad de la transmisión cultural, el aprendizaje escolar y su vínculo con los criterios de selección, organización y secuenciación del contenido escolar que operan en diferentes modelos curriculares. La relación con el saber en la escuela puede adquirir formas muy diferentes.

En este trabajo, se presentan referencias para pensar la relevancia que en la actualidad adquiere el diseño de propuestas de enseñanza orientadas a la integración progresiva de saberes mediante el abordaje de temas y/o problemas que involucren a diferentes campos de conocimiento.

El sentido de enseñar en la escuela. Características de una práctica compleja.

La escuela continúa siendo en la actualidad el ámbito público más relevante para transmitir la cultura de nuestra sociedad. Ella representa el espacio de lo común, en una sociedad aún fuertemente desigual. Su función es en la actualidad, poner a disposición de niños y jóvenes los principales bienes culturales de nuestra sociedad, con el propósito de que puedan apropiárselos, disfrutarlos y recrearlos. Hablar de bienes culturales implica asumir que el desafío de la escuela es transmitir a las nuevas generaciones, junto a los saberes provenientes de diferentes áreas de conocimiento, valores y herramientas para mirar el mundo, interpretarlo y participar críticamente en él, como ciudadanos.

En tanto ámbito destinado a la transmisión de saberes culturales, la escuela reúne

en su interior a directivos, profesores, padres y estudiantes. Con apuestas muchas veces diferentes, ellos comparten experiencias en torno a una práctica común, la enseñanza. En la escuela, ella representa el dispositivo de transmisión que reúne en tiempos y espacios específicos a docentes y estudiantes. Para los profesores es esa práctica la que otorga identidad a su trabajo, pues todas sus actividades giran de manera directa y/o indirecta, en torno a ella. Para los padres, es la posibilidad de poner a disposición de sus hijos los bienes culturales ofrecidos por la escuela. Para los estudiantes, la enseñanza representa ese espacio compartido (a veces con entusiasmo/aburrimiento, con contradicciones, con multiplicidad de sentidos) con compañeros donde los profesores despliegan en modos muy diversos sus conocimientos y posiciones sobre saberes disciplinares y/o temas/problemas sociales (actuales y/o pasados). La enseñanza es de esta manera una práctica que instituye un diálogo permanente (directo y/o indirecto) entre autoridades, directivos, docentes, padres y estudiantes. Involucra procesos específicos de selección, organización, secuenciación, transmisión y evaluación selectivas del conocimiento, ligadas a modelos de autoridad construidos históricamente.

En tanto dispositivo de transmisión, la enseñanza es una mediación entre alguien que sabe o es reconocido en un saber y quien otorga dicho reconocimiento. Si bien esta remite a una práctica y a un hacer es importante recordar, que no se reduce a ello. Las planificaciones, el desarrollo de las clases, la elaboración de pruebas, entre otras, forman parte de la rutina de actividades vinculadas a la enseñanza que realizan cotidianamente los profesores. Las propuestas de enseñanza adquieren gran parte de su sentido en función de dos aspectos. Por un lado, la intencionalidad que orienta los esfuerzos de quien enseña, pues es en torno a algo que se quiere mostrar, probar y/o compartir que se configura. Por otro lado, encontramos los criterios de selección de saberes a transmitir que realizan tanto las escuelas como los profesores. Esta operación (de inclusión/exclusión) otorga “contenidos” específicos a los intercambios producidos en el desarrollo de las clases. Es en la articulación entre intencionalidades, selección de contenidos a transmitir y “prácticas de enseñanza” (siempre mediados por las condiciones sociales de los sujetos implicados) donde se elaboran gran parte de los sentidos sobre el tiempo compartido entre profesores y estudiantes. Los ritmos y formas que asume la enseñanza suelen modificarse en los diferentes años lectivos, con distintos grupos de estudiantes e incluso hacia el interior de un mismo curso, durante el proceso. Los ritmos de la enseñanza se establecen y modifican en virtud de cuestiones muy diversas y no siempre previsibles que resultan de la combinación de

muchos factores. Entre los más recurrentes, encontramos los intereses docentes y de los estudiantes por determinados contenidos; la relevancia que algunos de ellos poseen en la disciplina enseñada; la relación entre cantidad de contenidos a enseñar y el tiempo previsto para su tratamiento; los recursos disponibles para su abordaje; la distancia inicial de los estudiantes con dichos contenidos; las condiciones de estudiantes para apropiarse de ellos en el ritmo propuesto, así como el espacio que otorgamos a los interrogantes de los estudiantes con respecto a los temas trabajados, incluso cuando ellos remiten a contenidos no previstos inicialmente. La relación entre estos factores es compleja y muchas veces contradictoria. No siempre es posible enseñar lo que queremos ni en la forma en que lo pensamos. Sin embargo, es en la apuesta por hacerlo donde se configuran modos específicos de enseñar.

Asumir la "intencionalidad" como un pilar constitutivo de la enseñanza implica reconocer que esta no es neutral. Siempre se asume una posición que se traduce en modos específicos de relación con el saber, en modalidades de vinculación entre sujetos que se promueven y/o legitiman como parte de la relación pedagógica y de alguna manera, en formas de ver, pensar y valorar el mundo. Es por ello que la enseñanza es una práctica moral. Numerosos autores han analizado esta dimensión. Entre ellos, Litwin (1996), ha propuesto, recuperando aportes de Fenstermacher (1999), la noción de "buena enseñanza". Esta posee una fuerza tanto moral como epistemológica. La noción de bondad es de gran importancia en tanto equivale a preguntar por los fundamentos morales de las acciones docentes y los principios de relación social que promueve en los alumnos. Su sentido epistemológico se preocupa por conocer si aquello que se enseña es racionalmente justificable y si debe ser conocido por el estudiante. En nuestro contexto, la "bondad" de la enseñanza implica asumirla como parte de los esfuerzos que la sociedad realiza para distribuir democráticamente sus bienes culturales, pero también como el ámbito donde los puntos de vista de los estudiantes sobre los saberes y el mundo son incluidos como una referencia necesaria para la constitución del vínculo pedagógico. Es decir, la "bondad" de la enseñanza supone recordar que ésta moviliza junto a los saberes disciplinares, visiones y valores sobre el mundo y que éstos deben tener como horizonte la construcción de una sociedad democrática. La preocupación por su validez epistemológica coloca en el centro de las reflexiones al contenido escolar. Preguntarse en qué medida es válida, pertinente y/o necesaria la manera en que presentamos, explicamos y ejemplificamos los conocimientos a enseñar es tan importante como interrogarse sobre los contenidos

a los que les brindamos menor tiempo de trabajo o directamente no incluimos en nuestras propuestas. La "buena enseñanza" supone de este modo, promover condiciones de igualdad educativa, que colocando en el centro de las reflexiones pedagógicas y las opciones didácticas a los estudiantes y sus posibilidades de apropiarse del saber, les brinde herramientas que les posibiliten reconocer los modos de relación con los contenidos que les proponemos y la importancia que para su formación personal tienen.

Enseñar y Aprender, como relaciones de saber.

La enseñanza es una práctica compleja. Siempre se organiza con la pretensión de que otros aprendan, aunque es importante recordar, como sostiene Gary Fenstermacher (1999) que la relación entre ambos términos es de dependencia ontológica y no de causalidad, pues la noción de enseñanza requiere para su constitución la de aprendizaje, como la noción de carrera requiere de la de meta. Por ello, es importante recordar que la enseñanza no provoca, crea u origina el aprendizaje sino que lo facilita al poner a disposición de los sujetos modos de relación con el conocimiento especialmente construidas, mediante la organización de tiempos, espacios, recursos, actividades y explicaciones, es decir, mediante la presentación de modos específicos y contingentes de relación con el saber. Que enseñemos no significa que necesariamente los estudiantes aprendan, ni que lo hagan del modo previsto o en los tiempos estipulados por el calendario escolar. El aprendizaje tiene su propia complejidad. Charlot al analizarlo ha mostrado que pueden reconocerse al menos tres dimensiones del aprendizaje Desde el punto de vista epistémico aprender es *"ponerse cosas en la cabeza... entrar en posesión de saberes-objetos, de contenidos intelectuales que pueden ser nombrados, de forma precisa (el teorema de Pitágoras) o vaga ("en la escuela se aprende un montón de cosas")... es una actividad de apropiación de un saber que no se posee pero cuya existencia se asienta en objetos, lugares, personas..."*. (Charlot, 2006; 112) Pero aprender puede consistir también, en *"...dominar una actividad o volverse capaz de utilizar un objeto de forma pertinente. Ya no es pasar de la no posesión a la posesión de un objeto (el saber) sino del no dominio al dominio de una actividad. Este dominio se inscribe en el cuerpo. El sujeto epistémico es entonces el sujeto encarnado en un cuerpo... que constituye el lugar de apropiación del mundo..."*. (2006; 113) Finalmente, sostiene Charlot, aprender es *"entrar en un dispositivo relacional" que le posibilita al sujeto regular su propio proceso de aprendizaje, es*

decir, “dominar una relación, de forma que allí tampoco el aprendizaje puede ser autonomizado, separado de la relación en situación” (2006; 115). El aprendizaje entendido de este modo, es un complejo proceso (no siempre continuo ni lineal) que los individuos construyen en su vínculo con los objetos, sus contextos (vinculares y espacio-temporales) y consigo mismos. En dicho proceso, los docentes, mediante su propuesta de enseñanza pueden incidir decididamente, para que este se produzca o no se interrumpa, pero no pueden controlarlo ni, como diría Merieu (2003), moldearlo a su imagen y semejanza.

Para los estudiantes, la enseñanza en la escuela se presenta como esa actividad circunscripta a tiempos y espacios pre-definidos, donde los profesores ponen a su disposición saberes de diferente orden. Algunos remiten a diversos campos de conocimientos (Matemáticas, Historia, Física, Lengua); otros, aluden a experiencias de vida. En ambos casos, dichos contenidos (de carácter disciplinar, político, social y/o vincular) ingresan como “puntos de vista” (pasados, presentes y/o potenciales) en algunas ocasiones normativos, donde lo que se transmite es un “orden de las cosas”, en otras, como disposiciones reflexivas sobre determinado “estado de cosas”. Ante ellos los estudiantes adoptan muy variadas posiciones. Creemos que estas no son del todo independientes de la manera en que la escuela les ofrece el acceso a determinados bienes culturales y el lugar que hace a los puntos de vista que en la relación pedagógica van elaborando sobre los contenidos. La relación con el saber que establecen los sujetos, tanto estudiantes como docentes y está vinculada a sus trayectorias previas de escolarización (en escuelas, academias particulares, enseñanzas familiares, etc), de participación social (en ámbitos tan variados, como clubes, grupos de amigos, etc.) e intereses (por conocer y/o hacer). Los ámbitos de construcción de conocimiento de los estudiantes son amplios y múltiples. A diferencia de lo que ocurría hasta hace unas décadas atrás, en la actualidad, los estudiantes acceden a saberes muy variados y en algunos casos complejos por fuera de la escuela. Los grupos de pares, los medios de comunicación, la exploración en redes de internet se han transformado en ámbitos de acceso a informaciones y conocimientos para niños y jóvenes. Ellos construyen allí modos específicos de vincularse con el saber y de validar su legitimidad. En ocasiones, estas modalidades se encuentran muy distantes de la manera en que la escuela presenta y valida el saber. A veces, dicha distancia resulta, un foco de tensión al interior de las clases, otras veces, implica el punto de partida para construir una propuesta de enseñanza que capture el interés de los estudiantes por conocer, que tensione sus representaciones sobre diferentes aspectos del mundo, que los habilite a explorar nuevos modos de relación con el saber.

El sentido de educar ha sido ampliamente abordado desde los análisis políticos, filosóficos, curriculares y didácticos. Sabemos en general para qué sirven las escuelas y por qué son necesarias, incluso cuando los niños y jóvenes acceden a múltiples informaciones y conocimientos por fuera de ellas. Coincidimos en que el acceso a los saberes que la escuela brinda incide fuertemente en las condiciones y posibilidades posteriores de inserción y participación social, política y laboral. Pero al interior de la escuela, a algunos jóvenes les resulta difícil encontrarle este sentido a las instituciones educativas. El sentido de la escolarización es un punto de inicio en el trabajo docente, pero no en la disposición con el saber de los estudiantes. No es posible realizar un préstamo de “sentido”, ni demandar la sumisión de los estudiantes a pautas y actividades a las cuáles en muchas ocasiones no les encuentran “sentido” ni “utilidad” y por ello no les reconocen legitimidad. Como sostiene Charlot (2006), el “sentido” es producido por las relaciones entre los signos que lo constituyen: *“Tiene sentido una palabra, un enunciado, un acontecimiento, que puede ser puesto en relación con otros en un sistema, o en un conjunto; tiene sentido para un individuo algo que le sucede y que tiene relaciones con otras cosas de su vida, cosas que ya ha pensado, cuestiones que se ha planteado. Es significativa lo que produce inteligibilidad sobre alguna cosa ajena, lo que aclara alguna cosa en el mundo. Es significativa lo que es comunicable y puede ser comprendido en un intercambio con otros. En resumen, el sentido es producido por una puesta en relación, en el interior de un sistema o en las relaciones con el mundo o con los otros”* (2006: 92). Esta manera de interpretar el sentido de educar, aprender y/o conocer no nos coloca en la necesidad de buscar satisfacer “porque sí” los intereses múltiples de los estudiantes. Por el contrario, nos demanda pensar y asumir la enseñanza como la construcción de las condiciones adecuadas para que el otro “quiera” conocer, para que el otro construya poco a poco, con sus compañeros y docentes, el “sentido” de conocer. Como ha sostenido Merieu (2003), como docentes no podemos imponerles a los estudiantes el deseo (ni el sentido, diríamos nosotros) de aprender, pero sí podemos generar las condiciones para que el mismo irrumpa en las situaciones de enseñanza. Allí es donde adquiere relevancia la reflexión sobre los modos en que presentamos y validamos el conocimiento, los ejemplos que les proponemos para pensar los conceptos trabajados en clase, los desafíos cognitivos que les planteamos en las actividades de trabajo (en el aula, en la escuela y/o en la clase), los modos en que incluimos como referencias para la enseñanza sus ámbitos de información y conocimiento (medios de comunicación, redes sociales, etc.).

Los criterios de organización del saber, como articulación entre el currículum y enseñanza.

El formato de la escuela media es en la actualidad, parte de los problemas en la escolarización de los jóvenes tanto por el encuadre laboral que posee (cargos docentes en función de horas cátedras frente a estudiantes) como por la organización y fragmentación del conocimiento, con doce o más materias simultáneas y por año. Esta situación tiene efectos profundos en docentes y estudiantes, así como en las características que asume la enseñanza. Es sobre ellos que es necesario construir y/o proponer alternativas didácticas que favorezcan las relaciones de los jóvenes con el saber y el aprendizaje en la escuela secundaria.

La construcción de alternativas didácticas implica siempre un modo de articulación específica con el currículum escolar. Este puede ser entendido según Terigi (2003), como "... una declaración de intenciones y la formulación de un proyecto público para la educación que define el sentido formativo de la experiencia escolar y orienta los esfuerzos de la política educativa por mejorar y ampliar las oportunidades educacionales que se ofrecen a la población en el sistema educativo". (2004; pág23) El currículum estructura además, la organización laboral de los docentes en la escuela, al definir sus tiempos, espacios y funciones. Su vínculo con la enseñanza es estrecho y se da en torno a tres factores comunes, los criterios de selección, organización y secuenciación del contenido escolar.

La selección del contenido escolar se hace presente en los diseños curriculares, los NAP, pero también en las opciones que al interior de las escuelas realizan los docentes. Ellos están sujetos a opciones de valor (que es deseable enseñar), enfoques disciplinares e hipótesis sobre aquello que los sujetos pueden aprender en diferentes momentos de su escolarización. En la selección del contenido escolar a transmitir se ponen en juego mecanismos de inclusión/exclusión de saberes, destrezas y valores. Atender a aquello que queda al margen del currículum y la enseñanza es sumamente importante porque contribuye a desnaturalizar las opciones pedagógicas que construimos. No enseñamos porque sí ciertos contenidos. Lo hacemos por motivos que deben poder ser justificables públicamente y en la escuela secundaria, comprendidos por los estudiantes. La selección del contenido escolar estructura una parte importante de la imagen sobre el mundo que en la escuela proponemos. No es lo mismo mirar y pensar el mundo desde las relaciones actuales de poder que hacerlo desde el punto de vista de las mujeres, los desempleados, los ancianos, etc. En este sentido, es en la selección

de los contenidos donde el currículum al habilitar el contacto de los estudiantes con múltiples puntos de vista, puede volverse justo. La selección del contenido está vinculada además, con la subjetividad de los docentes. Es por ello que Terigi (2004) plantea que las metas prescriptas en el currículum entran en diálogo con las razones, motivos y creencias del profesor para dar lugar a propósitos y cursos de acción posible (Terigi, 2004).

La secuenciación del contenido escolar va más allá del orden lógico y/o cronológico en que se abordan determinados contenidos e implica ciertas hipótesis sobre la manera más conveniente de enseñar y aprender en determinadas áreas de conocimiento (de lo cercano a lo lejano, de lo simple a lo abstracto, etc). Las secuencias definen una prioridad en el tratamiento de los contenidos e influyen en los modos de enseñar. Sánchez Iniesta (1995) sostiene que "Una secuencia en la que se relacionan adecuadamente los contenidos de una misma área, integrándolos en torno a ejes o temas centrales que actúen como organizadores, favorece la aplicación de métodos relacionados con enfoques globales.... Si dicha secuencia pone en relación diferentes áreas de conocimiento se avanza en un trabajo de tipo interdisciplinar". (1995; 127) Los criterios de secuenciación generalmente orientan las decisiones relacionadas con el agrupamiento de los estudiantes, la distribución de tiempos y espacios dentro y fuera del aula, así como en la selección de los materiales curriculares de apoyo a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Al analizar diferentes modalidades de secuenciación, Sánchez Iniesta señala que "la organización de los contenidos se ha basado casi exclusivamente en la lógica interna de las disciplinas a las que pertenecen. Este criterio se ha revelado insuficiente. Además de la estructura lógica del contenido, es necesario a la vez, tener en cuenta la estructura psicológica del mismo". (1995; 128)

La organización curricular en la escuela media actual obedece en gran parte a lo que Bernstein ha denominado un currículum colección. En él existe una clara diferenciación entre los contenidos que se organizan al interior de cada disciplina. En este modelo curricular, algunos contenidos o asignaturas tienen mayor estatus y jerarquía que otros. La relación tiempo contenido constituye un indicador relevante en esta distribución. A mayor tiempo asignado para la enseñanza de ciertos contenidos, mayor jerarquía de algunas asignaturas (ello es notorio con Matemáticas y Lengua). Este modelo curricular tiende a enfatizar un conocimiento en profundidad de cada área de conocimiento y en consecuencia, los estudiantes tienden a aprender más de menos cosas. Los profesores por su parte no tienen necesidad de acordar entre sí modos de enseñar, pues de lo que se trata es de

otorgar coherencia a la lógica disciplinar que se quiere enseñar. La relación con el saber adquiere una lógica particular en cada espacio y/o unidad curricular. En un modelo curricular como el que posee en la actualidad nuestra escuela secundaria, tiende a producirse una fuerte fragmentación en los modos de enseñar y validar los aprendizajes de los estudiantes. Simultáneamente, los docentes tienden a sentir que no alcanzan a ver el resultado de sus esfuerzos. Como sostiene Dubet (2002), a diferencia de lo que ocurre en la escuela primaria, donde los maestros pueden construir una mirada en el tiempo sobre los alumnos y sus procesos de aprendizaje, en la escuela secundaria, los profesores tienden a sentirse parte de un engranaje donde el producto final de sus esfuerzos resulta del efecto que posee en los estudiantes la combinación de de todos los docentes. Uno, dos o tres módulos de 40 u 80 minutos a la semana suele ser el tiempo de trabajo con estudiantes que semanalmente deben disponerse en todas las materias a conocer y reconocer los modos de aprender adecuados en cada una de ellas, así como las particulares maneras de validar el conocimiento que poseen sus profesores. Un modelo curricular diferente ha sido denominado por Bernstein curriculum integrado. En él, la base de la integración implica el debilitamiento de las fronteras disciplinarias y la subordinación a una idea relacional (o supra-ordenadora) que debilita sus límites seleccionado aquello que se va a integrar. Este proceso da lugar a espacios curriculares organizados en torno a áreas, temas y/o problemas, como por ejemplo, Ciencias Sociales, Físico-Química, o Formación Ciudadana. En este modelo curricular, el tratamiento de los contenidos tiende a ser más genérico y los estudiantes aprenden menos de más cosas. Por su parte el trabajo docente demanda de acuerdos colectivos en torno a los modos de enseñar, los criterios de secuenciación de los contenidos, los recursos a utilizar y los modos de evaluar. La diferencia entre ambos modelos curriculares se encuentra en los modos de relación con el saber y entre los sujetos que poseen, así como en los modelos de autoridad que promueven y los tipos de identidad que proyectan. Por ello, no sería lícito sostener que un modelo es mejor que otro. Podemos en cambio, reconocer las implicancias que poseen en los procesos de escolarización de nuestras escuelas. En este sentido, es tan problemática la fragmentación curricular que se observa en la actualidad en la escuela secundaria, como los intentos de avanzar en la construcción de un modelo curricular alternativo que, procurando avanzar en integraciones progresivas de contenidos, que implican nuevos vínculos con el conocimiento para los estudiantes, tienden a sostener y/o modificar muy lentamente la modalidad de asignación de cargos docentes (por hora cátedra y

no por función), así como sus matrices pedagógicas para pensar la enseñanza en la escuela secundaria. Aun así, podemos observar importantes esfuerzos en los últimos años por disminuir la fragmentación curricular, promoviendo estrategias de articulación entre diferentes espacios curriculares y estimulando el trabajo colectivo entre los docentes. Estos esfuerzos reconocen la importancia de comenzar a construir una mirada integral hacia los estudiantes. Es en este contexto donde cobra sentido ensayar modos provisorios de articulación e integración entre saberes pertenecientes a diferentes asignaturas e incluso al interior de ellas.

Una propuesta para enseñar en la escuela. La “integración progresiva de saberes mediante el abordaje de temas y/o problemas”.

En la articulación entre la estructura curricular de la escuela secundaria y las prácticas de enseñanza podemos advertir muy diferentes estrategias por parte de los colectivos docentes para construir propuestas que propongan modalidades comunes de relación con el saber y que cautiven y/o motiven a los estudiantes. En algunos casos, en la enseñanza de cada materia los docentes suelen incorporar como parte de sus propuestas, diferentes temas y/o problemas como estrategias para introducir a los estudiantes en el trabajo con contenidos más complejos y abstractos. Esta estrategia posibilita incorporar en la enseñanza la lógica disciplinar desde un lugar más cercano a los estudiantes. En ocasiones, en las escuelas los esfuerzos se orientan además, en la elaboración de acuerdos entre el colectivo docente sobre características que las propuestas de enseñanza deberían tener y el lugar que en ellas habría que otorgarle al saber y los estudiantes, así como en la construcción de criterios comunes para acreditar los saberes enseñados. En sí mismas, estas estrategias suelen mostrarse insuficientes para construir respuestas satisfactorias a las preocupaciones pedagógicas de los docentes que recurrentemente giran en torno a dos temas. Aquel que refiere a que los estudiantes parecen poco interesados en aquello que se les propone y el que señala la dificultad que estos tienen para recordar, trabajar y/o transferir saberes abordados en otras materias (de años anteriores y del mismo año). En ambos casos, las preocupaciones docentes refieren a la enseñanza y de manera más específica, a las implicancias que poseen algunas modalidades de relación con el saber que se les propone a los alumnos. En este escenario son cada vez más frecuentes los esfuerzos por

generar dinámicas colectivas que sin desplazar y/o anular la identidad disciplinar y el trabajo de cada docente al interior del aula, posibiliten pensar, mediante diferentes estrategias, en el abordaje conjunto de algunos contenidos.

La integración de saberes puede entenderse en este sentido, como parte de una estrategia curricular y/o didáctica (depende de sus propósitos y amplitud) que la escuela construye para abordar la enseñanza de determinados contenidos. Ella se puede localizar como parte de un trabajo entre docentes de diferentes años y/o como parte del trabajo de docentes que se desempeñan en un mismo año o también, al interior de una asignatura en particular. La integración de contenidos da cuenta de la construcción de una opción de trabajo pedagógico.

La integración de saberes al estar en función de intereses específicos de enseñanza, puede asumir formas muy diversas. Cangenova (2005) ha planteado tres modalidades posibles de integración. Una de ellas es la integración de **contenidos conceptuales** que remite al tratamiento de categorías propias de un área curricular (las Ciencias Sociales, por ejemplo) cuya potencialidad atraviesa a distintas áreas de conocimiento. Ejemplos de este tipo de integración se encuentran, en las nociones de *“territorio o espacio geográfico”, el de “cooperación”, el de “cambio”, el de “interacción”, el de “sistemas”, el de “diversidad”, el de “validación”, el de “narración”, el de “codificación”, entre otros*(Cangenova, 2005). Otra forma de integración se da en torno a aspectos y/o **contenidos metodológicos** es decir, procedimientos y destrezas de diferentes áreas de conocimiento. Cangenova (2005) señala que *“es posible pensar en integraciones basadas en el dominio de un mismo procedimiento para el estudio de determinados contenidos (como por ejemplo la representación estadística en contenidos de diversas áreas) o, a la inversa, de distintos procedimientos para el tratamiento de un mismo contenido (aplicación de instrumentos de encuestas o entrevistas, relevamiento de información documental, recopilación de fuentes o de testimonios orales, construcción de “mapas conceptuales”, elaboración de planos y mapas de distinto tipo para el abordaje de, por ejemplo, la inmigración)”*. Una última forma de integración puede organizarse en torno a **temáticas y/o problemas**. El aporte de cada área de conocimiento enriquece y complejiza el tratamiento de los contenidos involucrados. Según Cangenova (2005) aquí se *“... se integran áreas a través de un interés común de las mismas fortaleciendo una comprensión más compleja de determinado fenómeno, problema o cuestión de la vida práctica... Los contenidos no se presentan de manera disciplinar sino vertebrados en torno a esos problemas sociales y prácticos”* y remiten a cuestiones tales como *“los colectivos*

culturales minoritarios”, “las instituciones”, “los partidos políticos”, “las identidades infantiles”, “la discapacidad” “el rock”, “el racismo”, “la alimentación”, etc. (Cangenova, 2005) Los temas y/o problemas introducidos como objeto de enseñanza pueden ser pasados, presentes y hasta futuros. Introducir un tema/problema como recurso para enseñar es presentar el estado de una situación y la necesidad de imaginar, desarrollar, explicar y/o analizar diferentes consecuencias que ella podría tener en el ámbito al que refiere: disciplinar, social, etc. En este sentido, introducir un tema/problema en la enseñanza es proponer una modalidad con el saber que coloca al estudiante como participante de su resolución total y/o provisoria. Estas modalidades de integración pueden a su vez, formar parte de desarrollos al interior de una asignatura, es decir, en la organización de la propuesta de enseñanza que un docente realiza para el tratamiento de su materia y/o un tema de su programa; o de una integración horizontal, donde participan docentes de diferentes materias y un mismo año o también, de estrategias de integración vertical, donde participan espacios curriculares pertenecientes a diferentes años. Estas posibilidades de articulación no son mutuamente excluyentes entre sí, pues forman parte de las opciones y posibilidades de desarrollo pedagógico e institucional.

La integración de saberes mediante el abordaje de temas y/o problemas es una estrategia compleja y significativa. Es compleja porque en su interior es posible (mediante un arduo esfuerzo) incluir en determinados momentos otras modalidades de integración enunciadas (de conceptos y/o procedimientos) sin renunciar a la especificidad del conocimiento disciplinar. Es significativa porque posibilita que los estudiantes pongan en funcionamiento saberes de muy diverso orden y/o espacios disciplinares para la comprensión de determinados contenidos. Si bien, es cierto que esta estrategia en sí misma, no siempre atiende la problemática del interés que los estudiantes puedan tener por conocer, es un avance significativo en la construcción de modalidades de relación con el saber que propongan a los estudiantes diferentes maneras de abordar los saberes disciplinares específicos. Atender las modalidades de *“relación con el saber”* que se le proponen a los estudiantes es importante, porque, como señala Charlot (2006) *“el saber es una relación, un producto y un resultado”* que expresa un modo de vinculación entre los sujetos y el mundo y en este sentido, un modo de relación consigo mismo de *“un sujeto confrontado a la necesidad de aprender... o de forma más “intuitiva”, la relación con el saber es el conjunto de relaciones que un sujeto mantiene con un objeto, un “contenido de pensamiento”, una actividad, una relación inter-*

personal, un lugar, una persona, una situación, una ocasión, una obligación, etc. ligados de alguna manera con el aprender y con el saber". (2006: pág. 130, 131) Para Charlot, las "relaciones con el saber" se inscriben en "relaciones de saber" construidas colectivamente por los hombres. Estas últimas son también el producto de relaciones sociales e históricas: "un saber no tiene sentido y valor más que en referencia a las relaciones que supone y que produce con el mundo, consigo mismo, con los otros". En este sentido, es posible sostener que las "relaciones con el saber se construyen en relaciones sociales de saber". El desafío de la enseñanza es entonces contribuir a inscribir a los estudiantes "... en un cierto tipo de relación con el mundo, consigo mismo y con los otros", que depende en gran medida de los deseos e intereses de los sujetos por aprender. Ello requiere por un lado, el diseño de propuestas que en el "hacer" despierten curiosidades, dudas e incertidumbres de los estudiantes sobre fenómenos que, por cotidianos, no dejan de ser complejos. Por otro lado, promover la comprensión en los estudiantes de aquellos contenidos, temas y/o problemas enseñados. Es decir, desarrollar estrategias de enseñanza que les posibiliten pensar y actuar a partir del uso adecuado y pertinente de descripciones, extrapolando, vinculando y aplicando sus conocimientos a diversas situaciones.

La "integración progresiva de saberes mediante el abordaje de temas y/o problemas" puede ser considerada como una estrategia didáctica interesada en contribuir a disminuir la fragmentación de conocimientos que los alumnos reciben, involucrarlos en el deseo de conocer y articular, hasta donde sea posible y pertinente, saberes pertenecientes a diferentes campos de conocimiento (pues no todos los saberes pueden integrarse siempre con un mismo tema/problema). Según Cangenova, las propuestas orientadas a la integración de saberes favorecen además, "que los alumnos se enfrenten con contenidos culturales relevantes y significativos; que los abordajes disciplinarios se descentren de sus elementos descriptivos y se concentren en los elementos comprensivos y explicativos; que los contenidos que se encuentran en las fronteras de las disciplinas puedan ser abordados integradamente; que se desarrollen hábitos intelectuales que obligan a considerar las intervenciones humanas desde distintas perspectivas; que se visualicen los valores, las ideologías, intenciones e intereses presentes en las cuestiones sociales y culturales; que se reduzca la redundancia y el estancamiento de ciertos contenidos; que se desarrolle la colegialidad en las instituciones escolares". (2005) Finalmente podemos afirmar que en la complejidad de las prácticas de la enseñanza, la integración progresiva de saberes mediante el abordaje de temas y/o

saberes es una estrategia entre otras posibles que se orienta a proponer otras modalidades de relación con el saber a los estudiantes. Ellas implican a la vez, que los docentes puedan asumir a la enseñanza como una práctica pedagógica, ético y política que requiere en la escuela del trabajo colectivo y la apertura al diálogo con otros docentes, con otros saberes y con otras prácticas.

Reflexiones para continuar pensando la enseñanza.

En este trabajo hemos sostenido que la escuela es el espacio de lo común, en una sociedad aún y a pesar de los esfuerzos realizados desde múltiples sectores, fuertemente desigual. En la actualidad, su función es poner a disposición de niños y jóvenes los principales bienes culturales de nuestra sociedad, con el propósito de que puedan apropiárselos, disfrutarlos y recrearlos críticamente. Es por medio de la enseñanza que los jóvenes pueden conocer y re-conocer diferentes aspectos del mundo. Por ello, su análisis adquiere relevancia al momento de intentar atender algunos problemas recurrentes, vinculados con la aparente "apatía" y "dificultad para aprender" de los estudiantes.

Es posible advertir que parte de los problemas en la escolarización de los jóvenes deviene de la estructura curricular y laboral de la escuela media. Sus efectos más notorios son la fragmentación de la enseñanza, pero también la relación frágil de los estudiantes con el saber. Por eso, es necesario construir y/o proponer alternativas didácticas que promuevan otros tipos de relaciones de los jóvenes con el saber. La "integración progresiva de saberes mediante el abordaje de temas y/o problemas" se presenta como una propuesta que puede contribuir significativamente a construir modalidades de relación con el conocimiento que reconozca a los estudiantes como participantes activos y protagonistas de la relación pedagógica y no como mero receptores. Hay allí una clave para atender su "aparente falta de interés". De esta manera, la integración de saberes es reconocida como una estrategia de enseñanza, cuya pertinencia es necesario construir en cada año escolar, con cada grupo de estudiantes. El desafío está abierto al interior de las escuelas.

BIBLIOGRAFÍA:

Alterman Nora B. (2003) /El Curriculum de la escuela primaria. Claves de interpretación desde una mirada didáctica" / I Congreso Internacional Master en Educación Inicial y Primaria. Organizado por la Universidad de San Ignacio de Loyola y Master Libros Editorial. Lima. Perú.

Barrell, John (2007). El Aprendizaje Basado en problemas. Un Enfoque Investigativo. Editorial Manantial. Buenos Aires, Argentina.

Cangenova Ricardo (2005). "Los núcleos de integración curricular en el diseño y desarrollo de iniciativas pedagógicas escolares". Programa Integral para la Igualdad Educativa (PIIE). Área pedagógica. Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires, Argentina.

Charlot Bernard (2006). La relación con el saber. Elementos para una teoría. Editorial El Zorzal. Buenos Aires, Argentina.

Dicker, Gabriela (2004) "Y el debate continúa. ¿Por qué hablar de transmisión?". En el libro: "La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos" Compiladoras: G. Frigerio y G. Dicker.- Ediciones Novedades Educativas. Buenos Aires.

Dubet, François (2002). El declive de la institución. Profesiones, sujetos e individuos en la modernidad. Editorial Gedisa. Barcelona

Fenstermacher Gary y Jonas Soltis (1999). Enfoques de la Enseñanza. Editorial Amorroutu.

Merieu Philipe. Frankenstein Educador (2003). Editorial Laertes. Barcelona, España. Perkins David, Shari Tishman, Eileen Jay (2006). Un aula para pensar. Aprender y Enseñar en una cultura de pensamiento. Editorial Aique.

Sánchez Iniesta Tomas (1995). Organizar los contenidos para ayudar a aprender. Un modelo de secuencia de Contenidos Básicos Comunes. En: La construcción del aprendizaje en el aula: aplicación del enfoque globalizador a la enseñanza (2° ed.) Editorial Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires.

Terigi, Flavia (2004). "La enseñanza como problema político" En el libro: "La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos" Compiladoras: G. Frigerio y G. Dicker. Ediciones Novedades Educativas. Buenos Aires.

Villate, Jenny AndreaMartínez (2007). La Enseñanza para la comprensión: Una aplicación en el aula. Editorial Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

1 Coordinadores Académicos del Proyecto "Articulación para el mejoramiento de la Formación Docente y su impacto en el sistema educativo de la provincia de Córdoba." por el Programa de Articulación (PRODEAR) de la Universidad Nacional de Córdoba y la Dirección General de Educación Superior (DGES) dependiente del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, respectivamente.

2 Ellas pueden obedecer a motivos muy diversos: que hayan trabajado con ellos en tiempos muy lejanos y/o en modos diferentes, así como que no cuenten con experiencias previas de trabajo con ellos.

3 Dichos modos de relación requieren de dispositivos específicos de seguimiento y evaluación que forman parte de la enseñanza. Ellos son necesarios, pues brindan información sobre el grado de apropiación de saberes enseñados y en ese sentido, por el estado que adquiere en diferentes momentos, la distribución de aquellos bienes simbólicos que la escuela debe transmitir. Sin embargo, es importante recordar que la complejidad de la relación entre enseñanza y aprendizaje, hace que muchas veces, no pueda conocerse fehacientemente los saberes que han construido los estudiantes. Analizar en detalle la relación entre enseñanza, evaluación y aprendizaje merece un tratamiento, por su complejidad, que no es posible desarrollar en este artículo.

4 No es lo mismo adscribir por ejemplo, en una asignatura como psicología a una corriente conductista, psicoanalítica y/o gestáltica.

5 Alterman (2003) señala que en la escuela primaria durante mucho tiempo en el área de Geografía no se incluyeron las categorías de tiempo histórico, conflicto y lucha de poder. Frente a estas omisiones, la autora plantea el siguiente interrogante: "Cómo estudiar los diversos modos en que las sociedades y los grupos sociales se apropiaron, apropian, valoran y usan el territorio si no se inscriben sus transformaciones en la dimensión temporal, si no se evidencian los conflictos de poder y los intereses en juego de grupos sociales en los procesos de reconfiguración del espacio que van promoviendo las sociedades?". Podemos advertir de esta manera, la importancia que para la enseñanza posee el análisis de aquello que el curriculum excluye.

6 Por ejemplo, en vez de organizarse un área de Ciencias Sociales, se tenderá a organizar espacios curriculares diferentes para la historia, la geografía, etc.

7 El modo de conocer en la Matemática es muy diferente al de la Historia, la Geografía y/o la Educación Física. Cada una de estas disciplinas y áreas poseen lógicas para la construcción y validación de sus conocimientos.

8 Sin dudas son muchas más las preocupaciones docentes. En este trabajo hemos

optado por considerar de manera provisoria, solo dos.

9 Para profundizar en lo aquí planteado puede consultarse el texto de John Barell (1999): El Aprendizaje basado en problemas. un enfoque investigativo.

10 Para una lectura más detenida de esta perspectiva puede consultarse Perkins David, Shari Tishman, Eileen Jay (2006). Un aula para pensar. Aprender y Enseñar en una cultura de pensamiento y/o Villate, Jenny Andrea Martínez (2007). La Enseñanza para la comprensión: Una aplicación en el aula.

ISBN 978-950-33-0823-3



9 789503 308233



Ministerio de
Educación
Presidencia de la Nación

SPU Secretaría de Políticas
Universitarias

Te FFyH
UNC
Tecnología Educativa

 **UNC** Universidad
Nacional
de Córdoba

SAA Secretaría
de Asuntos
Académicos

PRODEAR

 **DGE** Dirección
General
de Educación
Superior

C aecid

 **INFD** Instituto Nacional
de Formación
Docente