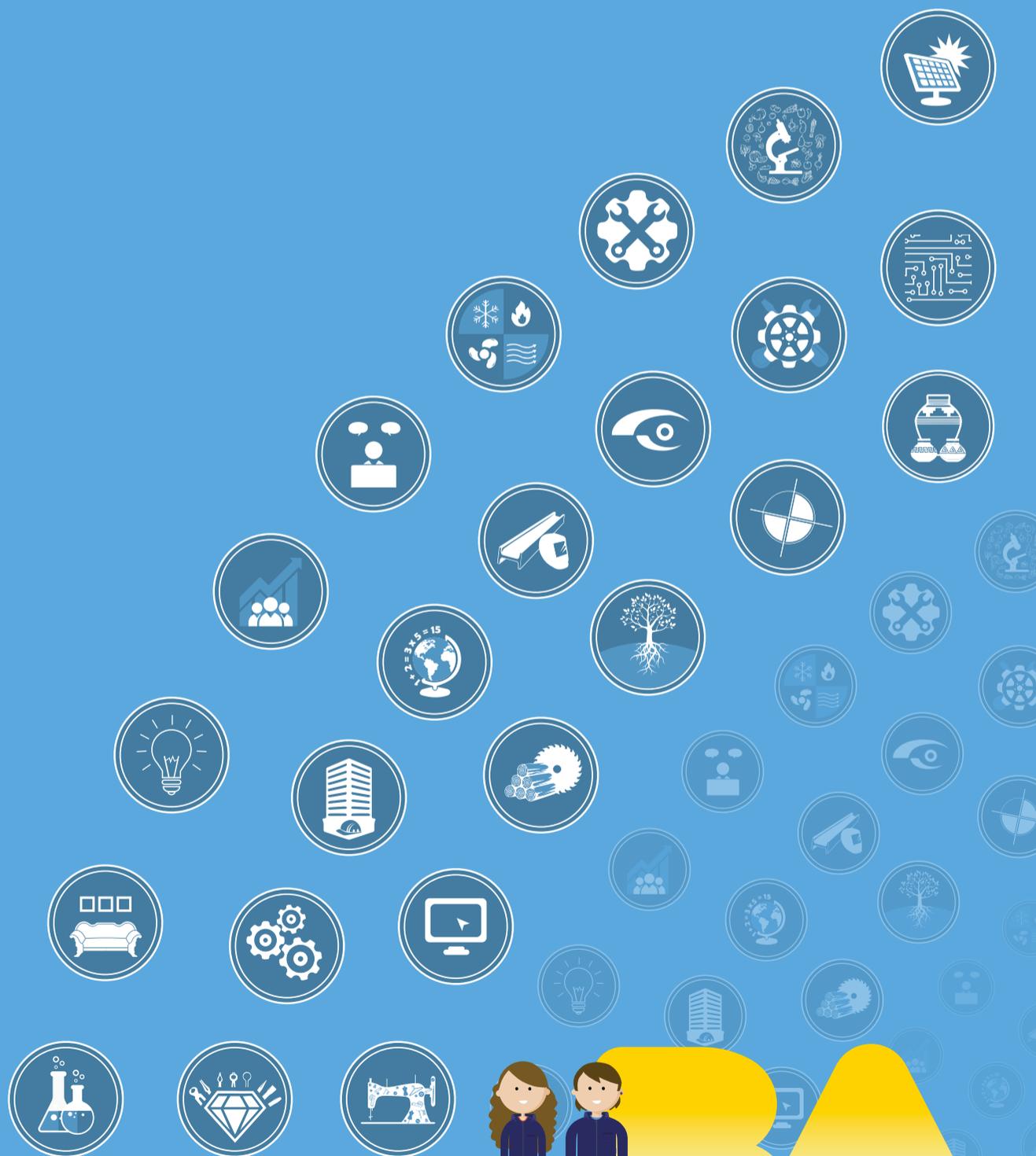


# Taller



Primer año

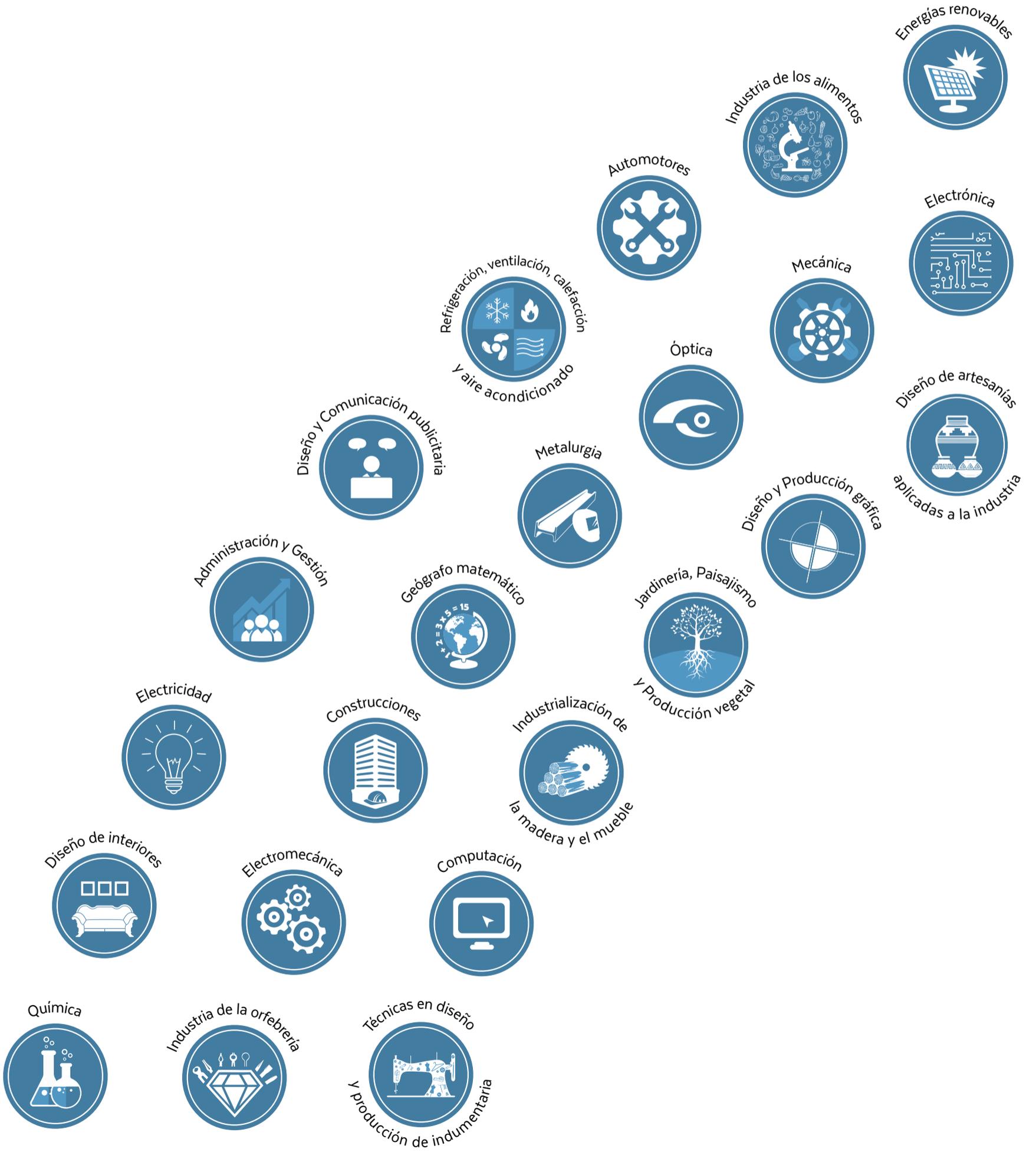
# La metrología



Buenos Aires Ciudad

Vamos Buenos Aires

# Taller



### **JEFE DE GOBIERNO**

Horacio Rodríguez Larreta

### **MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN**

María Soledad Acuña

### **SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Diego Javier Meiriño

#### **DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO**

María Constanza Ortiz

#### **GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM**

Javier Simón

#### **DIRECTOR GENERAL DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

Santiago Andrés

#### **GERENTA OPERATIVA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Mercedes Werner

### **SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EQUIDAD EDUCATIVA**

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

### **SUBSECRETARIO DE CARRERA DOCENTE Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL**

Jorge Javier Tarulla

### **SUBSECRETARIO DE GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA**

#### **Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS**

Sebastián Tomaghelli

### SUBSECRETARÍA DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA (SSPLINED)

**DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO (DGPLEDU)**

**GERENCIA OPERATIVA DE CURRÍCULUM (GOC)**

Javier Simón

**EQUIPO DE EDUCACIÓN TÉCNICA:** Isidro Miguel Ángel Rubíes, Verónica Valdez

**ESPECIALISTA:** Liliana Kurzrok

**DIRECCIÓN GENERAL DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA (DGTEDU)**

**GERENCIA OPERATIVA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA (INTEC)**

Mercedes Werner

**ESPECIALISTAS DE EDUCACIÓN DIGITAL:** Julia Campos (coordinación), Cecilia Hvalsoe

---

**COORDINACIÓN DE MATERIALES Y CONTENIDOS DIGITALES (DGPLEDU):** Mariana Rodríguez

**COLABORACIÓN Y GESTIÓN:** Manuela Luzzani Ovide

**CORRECCIÓN DE ESTILO (GOC):** Vanina Barbeito

**EDICIÓN Y DISEÑO (GOC)**

**COORDINACIÓN DE SERIE EDUCACIÓN TÉCNICA:** Silvia Saucedo

**EDICIÓN:** María Laura Cianciolo, Bárbara Gomila, Marta Lacour

**DISEÑO GRÁFICO:** Octavio Bally, Ignacio Cismondi, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Educación técnica : taller : la metrología. - 1a edición para el profesor - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ministerio de Educación e Innovación, 2018.  
Libro digital, PDF - (Serie Educación Técnica)

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-673-407-3

1. Educación Técnica. 2. Taller Escolar. 3. Educación Secundaria. I. Título  
CDD 373.2

ISBN 978-987-673-407-3

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente.  
Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en este material y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implica, de parte del Ministerio de Educación e Innovación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

En este material se evitó el uso explícito del género femenino y masculino en simultáneo y se ha optado por emplear el género masculino, a efectos de facilitar la lectura y evitar las duplicaciones. No obstante, se entiende que todas las menciones en el género masculino representan siempre a varones y mujeres, salvo cuando se especifique lo contrario.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en internet: 15 de enero de 2019

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa.  
Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2019.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum.  
Holmberg 2548/96, 2° piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2019 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados.  
Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

## Presentación

La serie de materiales para la Modalidad Técnico Profesional de Nivel Secundario presenta distintas propuestas de enseñanza en las que se ponen en juego tanto los contenidos, los saberes, las habilidades, las capacidades y las competencias, como los diversos tipos de prácticas profesionales que mejor representan la especificidad de esta formación. Estos materiales digitales colaboran en la implementación del *Diseño Curricular Jurisdiccional del Primer Ciclo* de la Modalidad Técnico Profesional de Nivel Secundario de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Resolución N° 4145/SSGEC/2012) y se vinculan con el Desarrollo del *Diseño Curricular Jurisdiccional* del mismo (Resolución N° 2822/MEGC/2014, ANEXO I).

Las propuestas de enseñanza que se presentan en esta serie se corresponden con las características y formas de trabajo docente señaladas en la Resolución CFE N°93/09 para fortalecer la organización y la propuesta educativa de la Educación Secundaria Obligatoria de todo el país. Asimismo, se relacionan directamente con las Resoluciones CFE N° 330 /17, 341/18, 342/18 y 343/18, y con el documento “La Educación Técnico Profesional de Nivel Secundario: orientaciones para su innovación”, que plantea la necesidad de instalar distintos modos de apropiación de los saberes, que dan lugar a nuevas formas de enseñanza, de organización del trabajo de los profesores, del uso de los recursos y los ambientes de aprendizaje. En estas normas se promueven también la profundización de contenidos tecnológicos relevantes como la robótica y la programación, nuevas formas de agrupamiento de los estudiantes, el aprovechamiento de los “entornos de aprendizaje” provistos de tecnología educativa actualizada y el fortalecimiento del vínculo de la escuela con el mundo productivo en sus diversas formas. Consecuentemente, los materiales propuestos colaboran con la promoción de una organización institucional más dinámica y flexible en el uso de los tiempos y los espacios, y posibilitan la integración de las Unidades Curriculares de los Campos de la Formación General, la Formación Científico Tecnológica Específica y las Prácticas Profesionalizantes a través de los denominados Proyectos Tecnológicos Productivos.

Existe consenso entre los actores involucrados en la Educación Técnico Profesional (ETP) sobre los cambios de paradigma que demanda la Escuela Técnica para lograr convocar a todos sus estudiantes y promover efectivamente aprendizajes necesarios para el ejercicio de una ciudadanía responsable y democrática, así como para la participación activa y efectiva en los ámbitos productivos y de servicios. Si bien ya se ha recorrido un importante camino en este sentido, es necesario profundizar, extender e instalar nuevas propuestas de enseñanza que efectivamente hagan de la Escuela Técnica un lugar interesante e inclusivo para los jóvenes que ofrezca oportunidades de aprendizaje significativo.

Por lo tanto, sigue siendo un desafío:

- El trabajo entre docentes del mismo o de diferentes Campos de la Formación Técnica Profesional que promueva la integración de contenidos.
- Planificar y ofrecer experiencias de aprendizaje en formato de Proyectos Tecnológicos Productivos.
- Elaborar propuestas que incorporen oportunidades genuinas para el aprendizaje de capacidades y competencias propias de la Educación Técnico Profesional Secundaria.

Los materiales elaborados están destinados a los docentes, y presentan sugerencias, criterios y aportes para la planificación y el despliegue de las tareas de enseñanza, desde los lineamientos mencionados. Se incluyen también propuestas de actividades y experiencias de aprendizaje para los estudiantes y orientaciones para su evaluación. Las secuencias han sido diseñadas para admitir un uso flexible y versátil de acuerdo con las diferentes realidades y situaciones institucionales.

La serie reúne dos líneas de materiales: una se basa en una lógica disciplinar y la otra presenta distintos niveles de articulación entre disciplinas, ya sean de un mismo campo de formación o de campos diferentes. El lugar otorgado al abordaje de situaciones problemáticas interdisciplinarias y complejas procura contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y al de la argumentación desde perspectivas provenientes de distintas disciplinas, ya que se trata de propuestas alineadas con la formación de actores sociales conscientes de que las conductas individuales y colectivas tienen efectos en un mundo interdependiente.

El énfasis puesto en el aprendizaje de capacidades y competencias responde a la necesidad de brindar experiencias y herramientas que permitan comprender, dar sentido y hacer uso de la gran cantidad de información que, a diferencia de otras épocas, está disponible y fácilmente accesible. Las capacidades y competencias son un tipo de contenidos que debe ser objeto de enseñanza sistemática. Con ese objetivo, la Escuela Técnica tiene que ofrecer múltiples y variadas oportunidades, y recursos didácticos acordes para que los jóvenes las desarrollen y consoliden.

Las propuestas para los estudiantes combinan instancias de indagación, diseño y fabricación, de resolución individual y grupal, que exigen soluciones divergentes o convergentes, centradas en el uso de distintos recursos tecnológicos. También, convocan a la participación activa de los jóvenes en la apropiación y el uso del conocimiento y los saberes, integrando la cultura digital. Las secuencias involucran diversos niveles de acompañamiento y autonomía e instancias de reflexión sobre el propio aprendizaje, a fin de habilitar y favorecer distintas modalidades de acceso a los saberes y los conocimientos, y una mayor inclusión de los estudiantes.

En este marco de ideas, los materiales pueden asumir distintas funciones dentro de una propuesta de enseñanza: diagnosticar, explicar, diseñar, desarrollar, probar y sistematizar los contenidos. Pueden ofrecer una primera aproximación a una temática formulando dudas e interrogantes, plantear un problema a partir del cual profundizar, proponer actividades de exploración e indagación, facilitar oportunidades de revisión, contribuir a la integración y a la comprensión, habilitar situaciones de aplicación en contextos novedosos e invitar a imaginar nuevos productos y soluciones. Esto supone, que en algunos casos se podrá adoptar la secuencia completa o seleccionar las partes que se consideran más convenientes; también se podrá plantear un trabajo de mayor articulación entre docentes o un trabajo que exija acuerdos entre ellos. Serán los equipos docentes integrados en los Departamentos de Integración Curricular (DIC) quienes elaborarán propuestas didácticas en las que el uso de estos materiales cobre sentido.

Iniciamos el recorrido confiando en que constituirá un aporte para el trabajo cotidiano. Como toda serie en construcción, seguirá incorporando y poniendo a disposición de las Escuelas Técnicas de la Ciudad nuevas propuestas, dando lugar a nuevas experiencias y aprendizajes.



**María Constanza Ortiz**  
Directora General de Planeamiento Educativo

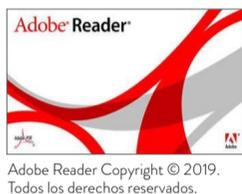


**Javier Simón**  
Gerente Operativo de Currículum

### ¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Educación Técnica cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa [Adobe Acrobat Reader](#) que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.



#### Pie de página

**Volver a vista anterior** — Al clicar regresa a la última página vista.

— Ícono que permite imprimir.

— Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

#### Índice interactivo

**Introducción**

Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

#### Itinerario de actividades

**Actividad 1**

**¿Qué estudia la metrología?**

Se analizará qué hace un metrologo y cuáles son las unidades convencionales de medida.

1

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

#### Actividades

**¿Qué estudia la metrología?**

**Actividad 1**

a. Miren el video [“En su justa medida / Qué es medir”](#), en Canal Encuentro.

**Actividad anterior**

**Actividad siguiente**

**Actividad anterior**

Botón que lleva a la actividad anterior.

**Actividad siguiente**

Botón que lleva a la actividad siguiente.

Sistema que señala la posición de la actividad en la secuencia.

#### Íconos y enlaces

1 Símbolo que indica una cita o nota aclaratoria. Al clicar se abre un *pop-up* con el texto:

Ovidescim repti ipita voluptis audi iducit ut qui adis moluptur? Quia poria dusam serspero voloris quas quid moluptur?Luptat. Upti cumAgnimustrum est ut

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a la web o a un documento externo.



— Indica enlace a un texto, una actividad o un anexo.

“Título del texto, de la actividad o del anexo”



— Indica apartados con orientaciones para la evaluación.



## Índice interactivo

 **Introducción**

 **Contenidos y objetivos de aprendizaje**

 **Itinerario de actividades**

 **Orientaciones didácticas y actividades**

 **Orientaciones para la evaluación**

 **Bibliografía**

## Introducción

Este material aborda uno de los contenidos propuestos para primer año de la Escuela Técnica: las medidas y las unidades para medir. La *metrología* es la ciencia que estudia las mediciones y sus aplicaciones. Incluye los aspectos teóricos y prácticos de la medición, es decir, se ocupa de las mediciones de los sistemas de unidades y de los instrumentos usados para efectuarlas e implementarlas. En la industria y en el comercio, esta ciencia cobra un papel fundamental, tanto en la fabricación como en la comercialización. Por estas razones, resulta imprescindible tener buenos instrumentos de medición y un lenguaje común entre todas las partes involucradas.

En esta secuencia, comienzan a ser desarrolladas las teorías de la metrología en varias instancias.

En una primera instancia, se analiza qué significa medir y cuál es la historia de la metrología. Se analizan, entonces, medidas de longitud, masa, temperatura, etc. Se hace hincapié en la necesidad de unidades de medida convencionales y se definen las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI).

En una segunda instancia, se plantea analizar cuáles son los instrumentos para medir que hay en el taller. En estas actividades, se propone un recorrido por todo el taller para mirar y encontrarse con los objetos y con los instrumentos. Esto permitirá que los estudiantes se apropien del espacio e interactúen con él. Esta secuencia se propone para las primeras clases en el taller, dado que esta etapa será fundamental para abordar, luego, el resto de las actividades del año.

Finalmente, luego de definir cuáles son las unidades de medida usadas, es fundamental analizar también qué significa usar unidades derivadas, es decir, diferenciar entre medir con instrumentos y calcular medidas.

En varias instancias de la secuencia se busca que los estudiantes investiguen, analicen, propongan soluciones y se ayuden entre sí. Esto es muy importante para el ámbito del taller, dado que los chicos deben poder ser autónomos, respetar los instrumentos, cuidarse, cuidar a sus compañeros y animarse a probar. En este sentido, esta propuesta se enmarca en lo postulado por el *Diseño Curricular*:

“El conocimiento construido en el área del taller es un factor decisivo en el aprendizaje, que no se limita a la simple actividad en las eventuales tareas, sino que exige un dinamismo mental que lleve a modificar y reelaborar sus esquemas de conocimientos



y construir su propio aprendizaje. Los procesos deductivos son de fundamental aporte; sin embargo, la formación integral se consigue complementando con un proceso inductivo. Es decir, llegar al estudio de conceptos teóricos abstractos, realizando una práctica que involucre el análisis de situación, diseño de los objetos, sistemas y/o procedimientos. La formación práctica supone que el alumno esté dispuesto a estar, participar, pensar, proyectar, actuar, errar, revisar, rehacer, etcétera”.

Para evaluar esta secuencia, se proponen distintas instancias en las que los estudiantes puedan demostrar lo que saben y generar su autonomía.

## Contenidos y objetivos de aprendizaje

En esta propuesta se seleccionaron los siguientes contenidos y objetivos de aprendizaje del espacio curricular de Taller de primer año del *Diseño Curricular de la modalidad Técnico Profesional del nivel secundario*:



**Diseño Curricular  
de la modalidad  
Técnico  
Profesional del  
nivel secundario**

Ejes/Contenidos	Objetivos de aprendizaje	Capacidades
<b>Medición y magnitudes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El proceso de medición.</li> <li>La medición de magnitudes.</li> <li>Magnitudes fundamentales, unidades derivadas.</li> <li>Múltiplos y submúltiplos de las magnitudes.</li> <li>Errores experimentales.</li> <li>Clasificación de errores.</li> <li>Medición de magnitudes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fijar los conocimientos mediante la identificación de las características técnicas de los instrumentos de medición (tipos de magnitudes y rangos).</li> <li>Realizar mediciones y expresar correctamente los resultados obtenidos en diferentes sistemas de unidades y analizar la equivalencia.</li> <li>Usar distintas herramientas de medición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas.</li> <li>Trabajo con otros.</li> <li>Comunicación.</li> <li>Responsabilidad.</li> </ul>

### Educación Digital

Desde Educación Digital, se propone que los estudiantes puedan desarrollar las competencias necesarias para realizar un uso crítico, criterioso y significativo de las tecnologías digitales. Para ello, es preciso pensarlas aquí en tanto recursos disponibles para potenciar los procesos de aprendizaje y la construcción de conocimiento en forma articulada y contextualizada con las áreas de conocimiento, y de manera transversal.

Competencias digitales involucradas	Objetivos de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento computacional.</li><li>• Competencias funcionales y transferibles.</li><li>• Pensamiento crítico y evaluación.</li><li>• Colaboración.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desde el pensamiento computacional, se posibilita la construcción de habilidades y capacidades tales como modelar y descomponer problemas, crear modelos para procesar datos y representarlos.</li><li>• La organización de la enseñanza basada en la resolución de problemas: el conocimiento tecnológico permite desarrollar habilidades y capacidades de integración del pensamiento tecnológico, evitando el aprendizaje fragmentado y secuencial.</li></ul>

### Itinerario de actividades

#### Actividad 1

##### ¿Qué estudia la metrología?

Se analizará qué hace un metrologo y cuáles son las unidades convencionales de medida.

1

#### Actividad 2

##### Las unidades de medida

Se analizará la importancia de medir y de tener unidades únicas de medida.

2

#### Actividad 3

##### ¿Cómo se miden las cosas?

Se analizarán las formas de medir y las unidades de medida elegidas.

3

#### Actividad 4

##### Medir en el taller

Se espera recorrer el taller para analizar todos los instrumentos de medición que allí se encuentran.

4

#### Actividad 5

##### Medidas derivadas

Se espera analizar unidades de medida derivadas. En particular, se analizarán el área y la velocidad.

5

## Orientaciones didácticas y actividades

A continuación, se desarrollan las actividades sugeridas para los estudiantes, acompañadas de orientaciones para los docentes.

### Actividad 1. ¿Qué estudia la metrología?

En esta actividad, los estudiantes comenzarán a comprender la importancia de medir y toda la ciencia implícita en ese acto.

### ¿Qué estudia la metrología?

### Actividad 1

- a. Miren el video [“En su justa medida / Qué es medir”](#), en Canal Encuentro.
- b. Divídanse en grupos de 4 o 5 estudiantes y armen un informe que pueda responder a los siguientes interrogantes:
  1. ¿Cuál es la tarea del metrologo?
  2. ¿Por qué consideran que es importante medir?
  3. ¿Qué es un patrón?
  4. ¿Qué significa que al medir hay incertidumbre? ¿Cómo se considera?
  5. ¿Qué es una magnitud? ¿Y una unidad de medida?
  6. ¿Por qué es importante tener convenciones acerca de las unidades de medida?
  7. Investiguen sobre el accidente de la NASA del 23 de septiembre de 1999. Busquen más información de la época en diarios. Por ejemplo, el artículo [“La ‘Mars Climate’ se estrelló en Marte porque la NASA no tradujo kilómetros a millas”](#), en el diario *El País*, 2 de octubre de 1999.

Actividad siguiente



Esta actividad está pensada para dos clases y permite que los estudiantes tomen conciencia de la importancia de medir. Se propone que miren el video para introducirlos en el tema de manera amigable. Es fundamental que puedan escuchar con atención y, de ser necesario, que vuelvan a mirar algunas partes, en pequeños grupos, para poder contestar los interrogantes. Dado que tienen que aprender a escuchar, leer y escribir, es muy importante que se den pautas para la escritura del informe, como las que se detallan a continuación.



### Elaboración del informe



Este informe se propondrá como parte de la evaluación del proceso de aprendizaje. Se evaluará la precisión de los dichos, la claridad y la brevedad. Debe tener los siguientes componentes:

- Título que describa el contenido.
- Resumen estructurado que tenga entre 150 y 300 palabras y que identifique de forma exacta el contenido básico del artículo.
- Introducción: explicación general del tema de investigación.
- Desarrollo: tres páginas que aborden lo investigado.
- Conclusiones: una página que permita resumir lo hecho.
- Bibliografía consultada.

Se puede proponer, también, que realicen una presentación que permita resumir el informe presentado.

### Actividad 2. Las unidades de medida

En esta actividad, se analizará la importancia de tener unidades únicas de medición.

#### Las unidades de medida

#### Actividad 2

##### Primera parte

- a.** Armen grupos de 4 o 5 estudiantes y ordénense en fila desde el de menor estatura al de mayor estatura. Luego, escriban en un documento compartido todo lo que hicieron para realizar la actividad. Pueden usar el procesador de textos de [Google Drive](#).

##### Segunda parte

- b.** Supongan que un sexto estudiante, que faltó hoy a la escuela, tiene que ubicarse en la fila que armaron. ¿Qué harían para saber en qué lugar de la fila debería estar, sin el estudiante presente?

##### Tercera parte

- c.** Midan con los pies el largo y el ancho del taller. Armen una tabla como la siguiente en la planilla de cálculo de [Google Docs](#) y complétenla.



Estudiante	Medida del ancho (en pies)	Medida del largo (en pies)

d. ¿Todos obtuvieron la misma medida? ¿Por qué ocurre esto?

### Cuarta parte

- e. Miren el video [“En su justa medida / Sistema Internacional de Medidas”](#), en Canal Encuentro, y respondan:
- ¿Qué es el Sistema Internacional de Unidades? ¿Qué países acuerdan con el Sistema Internacional y cuáles no?
  - ¿Cuáles son las unidades de medida básicas y qué mide cada una? ¿Cuáles son los patrones que se obtuvieron actualmente para medir?
- f. Investiguen las conclusiones de la Conferencia General de Pesas y Medidas realizada en noviembre de 2018.
- g. En el documento compartido de la parte 1, escriban también las conclusiones de esta cuarta parte de la actividad 2.

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

Las primeras tres partes de esta actividad están previstas para desarrollarse en una clase, y tienen por objetivo comenzar a analizar por qué son importantes las unidades de medida convencionales.

Dado que medir es comparar, en la primera parte de la actividad se espera que los estudiantes comparen sus alturas sin usar ningún instrumento de medición. Es decir, pueden analizar quién es más alto solo parándose uno al lado del otro.

Sin embargo, cuando aparece un estudiante que no está en la clase, ese argumento de comparación uno a uno deja de ser efectivo. Es necesario entonces conocer su estatura, poner un número a la magnitud “altura”.

Se propone gestionar en el aula un debate que permita a los estudiantes proponer sus acuerdos y diferencias en los pequeños grupos. Como parte del proceso de evaluación, se espera que ellos puedan arribar a las conclusiones que siguen.

### Conclusiones

Variables como la “altura” se denominan *magnitudes*. Una magnitud es un atributo susceptible de ser distinguido con un número. Medir es comparar. Para hacerlo, se elige un patrón (elemento que sirve de referencia) que se considera la unidad de medida. Una vez elegido el patrón y la unidad de medida a utilizar, medir es analizar cuántas veces entra esa unidad en el objeto. El número que representa esa medición depende, entonces, de la unidad elegida para hacerlo.

La medición efectiva de un objeto es siempre aproximada; sin embargo, hay procedimientos e instrumentos que garantizan un mejor ajuste de dicha medida. Los instrumentos de medida son construidos para cada atributo de magnitud. No es lo mismo medir una distancia corta que una larga.

Se pide que escriban en un documento compartido las conclusiones anteriores para tenerlas disponibles en todos los trabajos que se realizarán en el año. Se espera que los estudiantes hagan hincapié en que cuando se mide, efectivamente, se comete un error y, por lo tanto, existe la incertidumbre.

En esta actividad, se propone hacer foco en la importancia de medir con unidades convencionales para la comunicación fluida entre las personas. Se podría preguntar a los estudiantes, sin embargo, si conocen casos en los que se usan medidas no convencionales. Por ejemplo, una modista muchas veces usa sus manos para medir el largo del dobladillo.

Para cerrar, en la cuarta parte, se mira un video que explica el Sistema Internacional de Unidades, en el que se da información acerca de las unidades elegidas convencionalmente para medir. Se puede sugerir que vuelvan a leer lo que analizaron acerca del error de la Nasa en 1999 en la actividad 1, “¿Qué estudia la metrología?”, y que lo relacionen con la importancia de la convención.

### Actividad 3. ¿Cómo se miden las cosas?

Esta actividad está pensada para desarrollarse en tres o cuatro clases. En ella se trabajan las distintas formas de medir, de manera que los estudiantes puedan, de forma autónoma, investigar acerca de la medida.



**Actividad 1.**  
¿Qué estudia la metrología?

### ¿Cómo se miden las cosas?

### Actividad 3

- a. Divídanse en grupos de 4 estudiantes. Cada grupo elegirá un atributo diferente, sobre el cual observará un video explicativo de Canal Encuentro.
  - Longitud. [“En su justa medida / Longitud”](#).
  - Unidades de masa. [“En su justa medida / Unidades de masa”](#).
  - Temperatura. [“En su justa medida / Fuerza, presión, volumen y flujo”](#).
  - Tiempo y frecuencia. [“En su justa medida / Tiempo y frecuencia”](#).
  - Corriente eléctrica. [“En su justa medida / Fuerza, presión, volumen y flujo”](#).
  - Fuerza, presión, volumen y flujo. [“En su justa medida / Fuerza, presión, volumen y flujo”](#).
  - Acústica. [“En su justa medida / Acústica”](#).
  - Intensidad lumínica. [“En su justa medida / Intensidad luminosa”](#).
- b. Luego de mirar el video seleccionado, deben preparar una clase para que todo el curso entienda qué mide el atributo elegido y cómo lo mide. Para esto, deben tener presente lo siguiente:
  - La responsabilidad del grupo es que el resto de los chicos de la clase entienda qué y cómo se mide lo pedido.
  - Todos los integrantes del pequeño grupo deben poder explicar lo investigado.
  - Armar un resumen de la medida propuesta en un nuevo documento compartido en [Google Drive](#) y compartirlo con todos los estudiantes.
  - Armar una presentación en la que se exponga lo investigado.

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

En esta actividad se propone que los estudiantes se concentren en distintas medidas. Es necesario que quede claro que la masa, la longitud y la temperatura, etc., son distintos atributos y, por lo tanto, cada uno tiene formas de medir y unidades convencionales propias.

Preparar una clase para el resto también permite trabajar con los estudiantes capacidades de comunicación, de trabajo con otros, de responsabilidad, etc. Es decir, en la preparación de esta clase para los demás, es necesario poner esfuerzo en comunicar y tener la responsabilidad de que el resto comprenda lo que significa medir ese atributo, cuáles son las unidades de medida convencionales, cuáles las derivadas y cómo resolver problemas de medición. Es necesario que, luego, cada grupo exponga lo hecho y los demás tomen apuntes de la clase.

### Actividad 4. Medir en el taller

Esta actividad tiene por objetivo que los estudiantes recorran el taller en busca de los instrumentos que permiten realizar mediciones. Es aconsejable que estén a la vista todos los instrumentos necesarios para medir.

#### Medir en el taller

#### Actividad 4

- a. Busquen en el taller todos los instrumentos disponibles para medir longitudes. Revisen cada uno y completen esta tabla, sumando las columnas necesarias:

	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3	Instrumento 4
Nombre del instrumento:				
¿Qué atributo mide?				
¿Qué partes integran el instrumento? ¿Qué función desempeña cada parte?				
¿En qué unidades mide el instrumento?				
¿Cuál es la escala que utiliza el instrumento?				
¿Cuál es el rango del instrumento: entre qué valores se puede medir?				
¿Cuál es el proceso que hay que hacer para medir?				
¿Cuáles son los errores que se pueden cometer al medir con este instrumento?				

- b. Realicen una presentación en [Padlet](#) de lo que investigaron. Esta presentación estará disponible para usar en todos los trabajos de la materia.

← Actividad anterior

Actividad siguiente →

Esta actividad está pensada para una clase de taller. Se sugiere hacer visibles todos los instrumentos de medición que los estudiantes pueden manipular.

Se espera que los toquen, los analicen y puedan discriminar qué mide cada uno. Por ejemplo, las reglas y los calibres miden longitudes, con distintas unidades y los segundos son más específicos que las primeras.

Este es un momento fundamental de la secuencia, porque enseñará a usar cada uno de los instrumentos.

Se espera que, luego de una puesta en común, los estudiantes puedan realizar un listado de instrumentos que miden cada atributo, escribiendo para qué sirve cada uno y cuándo lo usarían. Este insumo será fundamental para que, luego, en todas las actividades de taller, puedan volver al documento y analizar los instrumentos de medida a usar.

### Actividad 5. Medidas derivadas

En esta actividad, que será la última de la secuencia, se propone analizar medidas que no se miden efectivamente, sino que se calculan. Se centrará la atención en el área y la velocidad.

#### Medidas derivadas

#### Actividad 5

##### Primera parte

###### a. Medidas derivadas

- ¿Cómo se puede cortar madera?
- ¿Qué instrumentos de medición pueden usarse para cortar madera?
- ¿Cómo le explicarían a un compañero qué significa medir el área?

##### Segunda parte

###### b. ¿Qué es la velocidad? ¿Cómo se mide?

##### Tercera parte

- ###### c.
- Relean todas las conclusiones que sacaron en las actividades previas y escriban un documento compartido que permita explicar la diferencia entre medir efectivamente y usar unidades derivadas.

Se recomienda desarrollar esta actividad en una o dos clases. Se puede observar que, hasta ahora, los estudiantes midieron efectivamente. Es decir, para medir una longitud se pueden usar instrumentos como metro y calibre, entre otros. Sin embargo, en este caso, no se mide efectivamente el área del rectángulo, sino que se usan medidas de longitud como el metro para deducir las medidas de área. Comprender esto es fundamental a la hora de enseñar metrología. Es decir, no todos los atributos se pueden medir efectivamente; algunos, como el área, se deducen de otros.

La elección de 24 como número en la medida no es aleatoria. El objetivo es que los estudiantes puedan encontrar distintas formas de rectángulos que midan  $24 \text{ cm}^2$  de área. Por ejemplo, rectángulos de  $6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ , de  $2 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$ , etc. Luego de la puesta en común, se espera llegar a las siguientes conclusiones:

### Conclusiones

Medir una superficie en centímetros cuadrados implica analizar cuántos cuadraditos de  $1 \text{ cm}$  de lado cubren la superficie. Para medir una superficie no hay instrumentos. Lo que se hace es medir con unidades de longitud y, luego, se calcula; es decir, se hace una cuenta para indicar el valor del área de la superficie.



Finalmente, se propone el análisis de la medida de velocidad. Los estudiantes están acostumbrados a hablar de velocidades y a ver, por ejemplo, el velocímetro de un auto. Sin embargo, la medida de velocidad es particular e implica una relación proporcional entre la distancia recorrida y el tiempo empleado.

Es necesario tener presente que las equivalencias de unidades de medida son relaciones directamente proporcionales y es preciso indicar cuál es la constante de proporcionalidad en cada caso.

### Orientaciones para la evaluación

Dado que “la evaluación provee retroalimentación al alumno acerca de los procesos que experimenta y de los productos que realiza durante el aprendizaje, y al docente sobre la enseñanza que ha impartido”, para evaluar esta secuencia se espera que los estudiantes retomen lo realizado a lo largo de ella.



Se puede proponer, entonces, que releen todo lo hecho para contestar preguntas que den cuenta de sus aprendizajes.

En la actividad 1, “¿Qué estudia la metrología?”, se solicitó a los estudiantes realizar un informe escrito, que es posible evaluar siguiendo las pautas propuestas para su realización: originalidad en el título, coherencia del resumen respecto del desarrollo del informe, análisis de las conclusiones, etc. Tal vez esta sea la primera vez que escriben un informe, por lo que se puede pensar en idas y vueltas, en correcciones y nuevas presentaciones. El resultado final de este proceso será, por lo tanto, un informe con mucha participación y coherencia. Se estará haciendo hincapié en la comprensión lectora y en la comunicación escrita.



**Actividad 1.**  
¿Qué estudia la metrología?

En la actividad 2, “Las unidades de medida”, se pone en juego la necesidad de unidades de medida convencionales. Es posible pensar en la evaluación del proceso según el cual los estudiantes comparan unidades de medida no convencionales con las que sí lo son.



**Actividad 2.**  
Las unidades del medida

En la actividad 3, “¿Cómo se miden las cosas?”, se propone que preparen una clase especial. Esta es una buena oportunidad para pensar en un modo de evaluar que permita analizar las individualidades dentro del grupo. En taller, el trabajo grupal es fundamental para las actividades. En esta instancia se puede poner en evidencia la importancia de cada individuo en el equipo. Por eso, busca que sean los mismos estudiantes los que evalúen su proceso y el de sus compañeros en el trabajo en el pequeño grupo. Esta forma de evaluar sirve para tomar conciencia de la importancia del trabajo compartido y de lo que hace cada uno en ese proceso. Muchas veces uno se encuentra con que, en los trabajos grupales, solo pocos estudiantes trabajan y los otros se llevan sus logros. Otras veces, se dividen las tareas y no trabajan en grupo. Producir en grupo es relacionarse, debatir y lograr un trabajo colaborativo. Para que el proceso de evaluación grupal sea objetivo, se puede proponer que completen una rúbrica como la siguiente:



**Actividad 3.**  
¿Cómo se miden las cosas?



	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
<b>Trabajo</b>	Trabajan constantemente, con muy buena organización.	Trabajan bien individualmente, pero no se interrelacionan.	Trabajan, pero sin organización.	Apenas trabajan y no muestran interés.
<b>Participación</b>	Todos los miembros del equipo participan activamente y con entusiasmo.	Al menos el 75% de los estudiantes participa activamente.	Al menos la mitad de los estudiantes presenta ideas propias.	Solo una o dos personas participan activamente.
<b>Responsabilidad</b>	Todos los miembros del equipo comparten por igual la responsabilidad sobre las tareas.	La mayor parte de los miembros del equipo comparte la responsabilidad de las tareas.	La responsabilidad es compartida por la mitad de los integrantes del equipo.	La responsabilidad recae en una sola persona.
<b>Dinámica de trabajo</b>	Escuchan y aceptan comentarios, sugerencias y opiniones de los otros y las usan para mejorar su trabajo, llegando a acuerdos.	Escuchan los comentarios, sugerencias y opiniones de otros, pero no las usan para mejorar su trabajo.	Muestran alguna habilidad para interactuar. Hay alguna evidencia de discusión o planeamiento de alternativas.	Muy poca interacción, conversación muy breve. Algunos están distraídos o desinteresados.
<b>Actitud del equipo</b>	Se respetan y se animan entre todos para mejorar el trabajo, haciendo propuestas.	Trabajan con respeto mutuo y se animan entre todos para mejorar el trabajo, pero no toman las propuestas.	Trabajan con respeto mutuo, pero no suelen animarse a mejorar el trabajo.	No trabajan en forma respetuosa.
<b>Roles</b>	Cada estudiante tiene un rol definido y lo desempeña de manera efectiva.	Cada estudiante tiene un rol asignado, pero no está claramente definido.	Hay roles asignados a los estudiantes, pero no los desempeñan.	No se aprecia ninguna intención para asignar roles a cada miembro del equipo.

La actividad 4, “Medir en el taller”, permite recorrer el taller y analizar para qué se usan los instrumentos de medición. Es un buen momento para evaluar las interacciones de los estudiantes con esos instrumentos, haciendo foco, fundamentalmente, en la curiosidad y en la responsabilidad respecto de los elementos que encuentran en el taller.



**Actividad 4.**  
Medir  
en el taller

La actividad 5, “Medidas derivadas”, propone un nuevo desafío. ¿Cómo es posible que haya medidas que no se puedan medir efectivamente? ¿Cómo hace un velocímetro para medir? Son preguntas que permiten la evaluación de lo que los estudiantes aprendieron luego de la realización de la actividad.



**Actividad 5.**  
Medidas  
derivadas

A modo de conclusión, en esta secuencia se propuso que los estudiantes no solo se apropien de las propiedades de la metrología, sino que, además, entren en contacto con los elementos del taller. Es importante tener presente que este será el punto de ingreso al taller y pensar en las actividades grupales en este momento beneficiará el trabajo posterior.

## Bibliografía

- Anijovich, R. y otros. *Una introducción a la enseñanza para la diversidad*. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Artigue, M. “Problemas y desafíos en educación matemática: ¿qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos?”, en *Educación Matemática*. Vol. 16, núm. 3. Diciembre de 2004, pp. 5-28.

## Notas

- 1 Extraído del *Borrador para la carga de la planificación en la plataforma según el Desarrollo Curricular del primer ciclo. Modalidad Técnico Profesional para Escuela Secundaria del Futuro*. En correspondencia con el Anexo I del Desarrollo Curricular del primer ciclo de dicha modalidad, aprobado por resolución N° 2822/MEGC/2014, complementaria de la resolución N° 4145/SSGEC/2012 del *Diseño Curricular* respectivo.
- 2 Anijovich R. y otros. *Una introducción a la enseñanza para la diversidad*. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica de Argentina, 2004.



**Vamos Buenos Aires**