



# JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS







# JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS



Montevideo - Fray Bentos  
Uruguay  
Laboratorio Tecnológico del Uruguay

## Elaborado por:

Departamento de Análisis de Productos Agropecuarios | Departamento de Calidad de Aguas y Evaluación Ambiental | Departamento de Calidad de Aire y Emisiones | Departamento de Cereales, Oleaginosos y Derivados | Departamento de Evaluación de la Conformidad | Departamento de Materiales y Productos Forestales | Dirección de Medio Ambiente | Departamento de Metrología Física | Departamento de Metrología Legal | Departamento de Metrología Química | Departamento de Microbiología | Departamento de Textiles, Lana bruta, Tops y Cueros | Espacio Ciencia | Gerencia de Tecnología y Gestión | Latitud | Unidad de Irradiación | Unidad Fray Bentos

## Ilustración:

Estudio Cuareim

## Diagramación:

Cecilia Ferré

## Edición:

Comunicación Institucional y Espacio Ciencia  
3a ed.

## Impresión:

## Depósito legal:

## Tiraje:

1000 ejemplares

---

Laboratorio Tecnológico del Uruguay, LATU. *Jornada de Puertas Abiertas. 3a ed.*  
Montevideo: LATU, 2020

ISBN: 978-9974-8637-6-7

ISBN en línea: 978-9974-8637-7-4

CIENCIA / DIFUSIÓN / EDUCACIÓN / LABORATORIOS DE ANÁLISIS

Dewey  
507.8

---

## 2020, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

Algunos derechos reservados. Se autoriza la reproducción total o parcial del presente trabajo siempre que no se altere su contenido y se cite la fuente. Está prohibida su utilización para fines comerciales.



Atribución-NoComercial  
CC BY-NC

# JPA - Jornada de Puertas Abiertas en el LATU

## ¿Qué es el LATU?

El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) es un referente nacional e internacional en innovación, transferencia tecnológica, metrología y soluciones de valor en servicios analíticos. Sinónimo de innovación y excelencia, constituye un respaldo para el desarrollo de la industria uruguaya y la certificación de la calidad ante el mundo.

El LATU fue creado en 1965. Su directorio está dirigido por tres miembros, presidido por un representante del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y dos directores designados por la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) y el Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU).

## ¿Cuál es nuestra misión?

Impulsar el desarrollo sustentable del país y su inserción internacional a través de la innovación y transferencia de soluciones de valor en servicios analíticos, metrológicos, tecnológicos, de gestión y evaluación de la conformidad de acuerdo con la normativa aplicable.

## ¿Qué es la Jornada de Puertas Abiertas?

El LATU organiza la JPA desde el año 2006 en el marco de la Semana de la Ciencia y la Tecnología. Es una oportunidad única en la que el LATU abre sus puertas a los estudiantes para que puedan conocer de primera mano el área técnica conformada por sus diferentes laboratorios. El objetivo principal de esta actividad es dar a conocer a los estudiantes qué hace el LATU y despertar su interés por los temas vinculados a la ciencia, tecnología, investigación e innovación.

Esta actividad se desarrolla tanto en la Sede Central del LATU en Montevideo como en su Unidad Tecnológica Fray Bentos.

---

## Referencias

- M** Actividad realizada en Sede Montevideo
  - F** Actividad realizada en Unidad Fray Bentos
- 

---

Este cuaderno contiene solamente algunas de las áreas temáticas en las que trabaja el LATU. Podés ver más información sobre todo lo que hacemos en nuestro sitio web: [www.latu.org.uy](http://www.latu.org.uy)

En el LATU somos un equipo de más de 400 personas que trabajan en conjunto para el logro de los objetivos institucionales. Muchos de los temas presentados en este cuaderno son realizados en conjunto por varios departamentos, interviniendo cada uno en función a sus responsabilidades.

---

## Agradecimientos

Departamento de Compras, Departamento de Servicios Generales, Dirección de Gestión Comercial y Atención al Cliente, Gerencia de Gestión de Capital Humano y a todos los guías que acompañaron a los estudiantes en su recorrido.

# ¡Ciencia divertida!

## ¿A qué nos dedicamos en Espacio Ciencia?

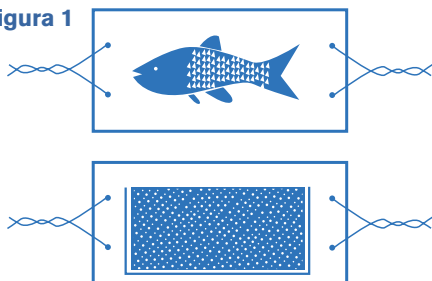
En Espacio Ciencia nos dedicamos a difundir el conocimiento científico a la sociedad, a través de diferentes exhibiciones y talleres temáticos. Los visitantes, de todas las edades, se convierten en protagonistas de la gran aventura del conocimiento, mediante el juego y la diversión. Buscamos estimular su imaginación y su creatividad con nuestra propuesta interactiva.

A continuación compartimos tres actividades, con materiales y procedimientos sencillos que podrás realizar tanto en clase como en tu casa.

### Actividad 1: El pez en la pecera

1. Cortá un trozo de cartulina de 10 cm x 5 cm.
  2. Dibujá un pez de un lado y una pecera del otro (mirá la figura 1).
  3. Haced dos perforaciones a cada lado y colocale cuerdas en cada extremo.
  4. Retorcelas y dejá que se desenreden para que la tarjeta gire rápido.
- ¡Ahora creá tus propias tarjetas con otros dibujos!

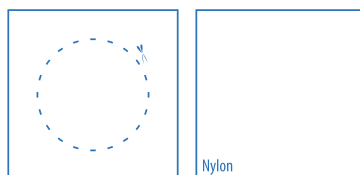
Figura 1



### Actividad 2: Una lupa con una gota de agua

1. Cortá un cuadrado de cartón de 5 cm de arista.
2. Trazá una circunferencia en el centro de 2 cm de diámetro (mirá la figura 2).
3. Recortá el círculo y ponele debajo un trozo de nylon incoloro, pegado con cinta adhesiva.
4. Colocá en el centro del círculo una gota de agua con la ayuda de un cuentagotas.
5. Mirá a través de la gota. ¿Cómo se ve?

Figura 2



### Actividad 3: Colonia de limón

En esta actividad necesitarás de la ayuda y supervisión de un adulto.

1. Pelá un limón. Utilizarás la cáscara para preparar la colonia.
  2. Cortá la cáscara en trozos pequeños y ponelos en un mortero.
  3. Agregá unas gotas de alcohol y triturrá la cáscara.
  4. Pasá la cáscara y el alcohol a un recipiente de vidrio de unos 200 mL de capacidad. Te sirven los de mermeladas, por ejemplo.
  5. Agregale alcohol hasta los  $\frac{3}{4}$  de su capacidad.
  6. Dejalo macerar durante un par de semanas.
  7. Filtrá, utilizando papel de filtro de café, colocado en un embudo.
  8. Agregá agua hasta completar la capacidad del frasco.
  9. Buscá en casa frascos de colonia vacíos y envasá tu colonia. Ponele un cartel con el nombre de la fragancia.
- ¡Hacé colonias de otras fragancias!

Figura 3



### Actividad 4: La cinta de Möbius

1. Cortá una tira estrecha de papel de 30 cm de largo y 3 cm de ancho (mirá la figura 3).
2. Tomá cada extremo de la tira con una mano, girá uno de ellos hasta que la tira quede retorcida. Luego uní los dos extremos con cinta adhesiva.
3. Trazá una línea punteada a lo largo de ella, en el centro de la cinta.
4. Recortá la cinta siguiendo la línea punteada.

### ¿Qué pasó?

¡Ahora a pensar el porqué de lo que ocurre en cada una de las actividades!  
Date una vuelta por Espacio Ciencia y pensamos juntos...



Si tocás el generador de Van de Graaff, se genera estática y se te eriza el cabello.  
¡Próvalo en Espacio Cienal!

# El cuidado del agua y el medio ambiente

El agua es esencial para la supervivencia del hombre así como para la vida acuática. El agua dulce es un recurso finito e indispensable para la agricultura, la industria y para cubrir las necesidades básicas del ser humano. El monitoreo de la calidad del agua, es una herramienta fundamental en el manejo de los recursos de aguas dulces.

En el LATU trabajamos desde hace muchos años realizando estos monitoreos en diferentes tipos de agua y sedimentos, los cuales pueden ser:

## Aguas superficiales

Aquellas que se encuentran en la superficie del suelo como ríos, arroyos y lagunas o el agua marina.

## Aguas subterráneas

Se encuentran debajo de la tierra.

## Efluentes

Las ciudades y las industrias vierten efluentes al medio ambiente. Un efluente de una ciudad es un líquido que está compuesto por los residuos generados por la población, como pueden ser los sanitarios. Un efluente industrial es un líquido que resulta de la elaboración de un producto en la industria.

## ¿Qué hacemos?

En el LATU realizamos dos tipos de monitoreo: físicoquímicos y biológicos. Estos últimos evalúan la diversidad biológica e incluyen la toma de muestras para analizar diferentes tipos de organismos que sirven como indicadores o bioindicadores de la calidad de agua. Estos organismos pueden vivir en la columna del agua, como las cianobacterias, el fitoplancton y el zooplancton, o en el fondo del agua en los sedimentos, como los ma-

croinvertebrados bentónicos y el perifiton, que son las microalgas que crecen sobre las rocas o sustratos.

Seguramente sepas que el agua potable debe ser inodora (sin olor), incolora (sin color) e insípida (sin sabor). Para saber si posee estas características, se deben realizar diferentes análisis físicoquímicos, por ejemplo, determinar el pH (o sea, qué tan ácida o básica es), el color, la dureza (que mide las sales de calcio y magnesio presentes en el agua) y el cloro residual, ya que el cloro se utiliza como desinfectante en la potabilización del agua.

Cuando una nueva empresa o industria se instala en el país, nuestro equipo puede trabajar en dos etapas: antes de que comience a operar y luego de estar en funcionamiento. Estos monitoreos tienen como fin realizar asesoramientos y brindar información sobre el estado de situación de la calidad de un ecosistema.

Existen además programas de vigilancia ambiental como ser el de balneabilidad en playas y otros sitios de recreación. También realizamos asesoramientos en el uso de agua para potabilidad y sistemas de riego.

Desarrollamos actividades en los mayores sistemas fluviales nacionales: Río Uruguay, Río Negro, estuario del Río de la Plata, lagunas costeras y en el frente oceánico.

## ¿Cómo lo hacemos?

- 1- Diseñamos la forma en la que se va a hacer el muestreo.
- 2- Realizamos el muestreo con toma de diferentes tipos de muestras.
- 3- Analizamos el contenido de las muestras como por ejemplo: nutrientes; hidrocarburos; grasas; aceites; metales; pesticidas; contaminantes orgánicos; toxinas en agua y músculo de pescado. Además realizamos análisis microbiológicos, biológicos, toxicológicos y de bioacumulación.
- 4- Compilamos los resultados.
- 5- Generamos una evaluación del ecosistema.



A su vez, en el LATU participamos en el desarrollo de métodos analíticos y en proyectos internacionales que permiten la transferencia tecnológica, difusión y capacitación en conservación del agua y del medio ambiente. También analizamos productos químicos como las materias primas utilizadas en la industria farmacéutica o la industria alimentaria.

¿Sabías que existen pequeños crustáceos o microcrustáceos y peces que nos pueden brindar información acerca de la toxicidad biológica, es decir que nos pueden indicar si puede haber contaminación en el agua? Los ensayos de toxicidad biológica se realizan con los microcrustáceos *Daphnia magna* y *Ceriodaphnia dubia* y con el pez *Pimephales promelas*.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Calidad de Aguas y Evaluación Ambiental junto al Departamento de Monitoreos Ambientales y Calidad de Agua de la Unidad Fray Bentos y trabajan en colaboración con el Departamento de Microbiología, Departamento de Espectrometría Atómica de Alimentos y Medio Ambiente y Departamento de Desarrollo de Métodos Analíticos.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química, Biología y Control Ambiental, entre otras.



La toma de muestras de agua puede tener que hacerse desde un barco.

# La importancia de cuidar el aire

## ¿Cómo determina el LATU la calidad del aire y de las emisiones?

Seguramente hayas visto que muchas industrias poseen chimeneas por donde sale humo. Ese humo es una mezcla de gases, vapor de agua y partículas de polvo, que se transporta con el viento y que respiramos cuando el mismo llega a nuestra altura. Esta mezcla, emitida en cantidades muy grandes y en forma prolongada en el tiempo (contaminación), puede afectar la salud de las personas y de los seres vivos.

Para controlar que esas chimeneas no emitan contaminantes en exceso que deterioren la calidad del aire que respiramos, existen regulaciones que las industrias deben cumplir.

Las emisiones a la atmósfera son todos los fluidos gaseosos puros o con partículas en suspensión, así como las diferentes formas de energía (calor, ruido, etc.), que se emanan producto de la actividad humana o natural.

## ¿Qué hacemos en el LATU?

Poseemos una amplia experiencia en mediciones de partículas, gases, metales, dioxinas y furanos, emitidos por las chimeneas, siguiendo los procedimientos de las normas internacionales de medición. Además, podemos determinar la concentración de estos contaminantes en otros ámbitos, como en ambientes exteriores (inmisión) e interiores, atendiendo a la calidad del aire, la salud y la seguridad ocupacional.

## También realizamos:

- Mediciones del nivel de la presión sonora.
- Determinación de olores.
- Modelos meteorológicos y ambientales de dispersión de contaminantes en la atmósfera.
- Calibración de analizadores de gases.
- Asesoramiento en puertos de inspección.
- Verificación de sistemas automáticos de medición en chimenea (CEMS).

## ¿Sabés que podemos pronosticar cómo se van a dispersar los contaminantes?

Mediante la utilización de modelos matemáticos, podemos pronosticar el estado del tiempo en las próximas horas y cómo la contaminación se transporta de un lugar a otro.

## ¿Alguna vez has estado cerca de una fábrica con feos olores?

Así como en las emisiones, también podemos determinar los contaminantes que producen olores desagradables. Los equipos que posee el LATU permiten tomar muestras automáticas y a distancia (a control remoto) de olores.

## Medimos también el aire que respiramos

Somos pioneros a nivel nacional en el monitoreo continuo de la calidad del aire. Los muestreos del aire se realizan a través de cabinas que determinan, en forma automática, la cantidad de partículas y gases contaminantes que ingresan a nuestro sistema respiratorio.

## En cuanto al ruido

¿Sabés que los niveles de ruido muy altos pueden ser perjudiciales para nuestros oídos? Sobre todo para las personas que durante todo el día están expuestas a ellos. El ruido esencialmente es cualquier sonido innecesario e indeseable, cuya percepción resulta desagradable e interfiere con la actividad humana.

Hemos recorrido todo el país controlando el medio ambiente y también ¡fuimos a la Antártida! Allí determinamos el nivel de ruido producto de las actividades que los científicos realizan en el continente y la contaminación que se produce debido a la generación de energía eléctrica que se suministra a la Base Científica Antártica Artigas.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de la tarea es el Departamento de Calidad de Aire y Emisiones y trabaja en colaboración con el Departamento de Análisis de Productos Agropecuarios, Departamento de Calidad de Aguas y Evaluación Ambiental, Departamento de Electrónica, Departamento de Espectrometría Atómica de Alimentos y Medio Ambiente, Departamento de Metrología Física, Departamento de Metrología Química, Departamento de Microbiología y la Unidad Fray Bentos.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Ciencias atmosféricas, Química, Ciencias ambientales, entre otras.



Las emisiones producidas por cualquier actividad humana pueden medirse con equipos especializados.

# Cereales, aceites, galletitas y mucho más...

## Cereales, oleaginosos y sus derivados

Los cereales son unos de los principales alimentos en nuestra dieta, nos aportan mucha energía y contienen fibra y vitaminas muy buenas para nuestra salud. Podemos mencionar como los más importantes al arroz, el trigo y el maíz. Pero ¿alguna vez escuchaste hablar de los oleaginosos? Ellos son vegetales a partir de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite comestible o para uso industrial, como la canola que se utiliza en la producción de biodiesel. Los granos oleaginosos más utilizados en los alimentos son la soja y el girasol; y el fruto oleaginoso más utilizado es la oliva, de la cual se extrae el aceite.

## ¿Qué hace el LATU con estos productos?

En el LATU analizamos los cereales, oleaginosos y sus productos derivados tales como harinas, aceites, galletitas, panificados, pastas, etcétera. Hacemos esto por un lado para asegurarnos que pueden consumirse sin producir riesgos para la salud y por otro para saber que cumplen con los requisitos de calidad indicados en la legislación nacional o internacional.

## Granos de cereales y sus derivados

**Arroz:** Uruguay exporta el 90 % de su producción de arroz. En el laboratorio trabajamos con la cadena productiva de la siguiente manera: con los productores informando sobre las características de calidad de su cosecha y con los molinos elaboradores verificando su rendimiento industrial, de esta forma garantizamos el cumplimiento de las condiciones de exportación. También realizamos análisis para caracterizar nuevas variedades de arroz a ser cultivadas.

**Maíz:** Se analizan las características físico-químicas del grano y los productos derivados del maíz, tales como: harina (polenta), almidón (maicena) y aceite vegetal, para determinar el cumplimiento de normativas que permiten consumirlos con seguridad.

**Cebada:** Simulamos un proceso industrial de malteo a pequeña escala de manera de asegurar una buena calidad de malta para la elaboración de cerveza. El malteo es un proceso de transformación de cebada en malta en 3 etapas que consisten en: remojo, germinación y secado a tiempo y temperatura controlada. Luego de ese proceso podemos determinar la calidad de las diferentes variedades. En cuanto al producto final que es la cerveza, se analizan los parámetros del producto final para determinar el cumplimiento con la normativa.

**Trigo:** Identificamos las características del grano y las harinas para los distintos usos de elaboración: pan, galletitas, pastas, pizzas, entre otros. También verificamos que el agregado de hierro y ácido fólico en harina cumpla con lo establecido en la reglamentación nacional. El hierro se agrega a la harina pues la dieta de gran parte de la población de Uruguay es deficiente en este mineral.

Quizás sepas que hay personas que no pueden consumir alimentos que contengan gluten, a esto se le denomina enfermedad celíaca. En el LATU nos encargamos de verificar que aquellos alimentos que se declaran como libres de gluten realmente cumplan con ese requisito. Para identificarlos debes buscar en el paquete una frase que puede decir: "no contiene gluten", "libre de gluten" o "sin TACC", esta última significa alimento sin trigo, avena, cebada o centeno.

## Granos oleaginosos y sus derivados

Los granos oleaginosos de mayor producción en el país son la soja y la canola; aunque también existen otros oleaginosos como el girasol.

En el laboratorio determinamos el rendimiento industrial en la obtención de aceite y las características fisicoquímicas del grano. Además analizamos los aceites que se producen con estos oleaginosos para verificar que cumplan con la normativa de nuestro país.

### **Departamentos del LATU implicados en la tarea**

El responsable de esta tarea es el Departamento de Cereales, Oleaginosos y Productos Derivados y trabaja en colaboración con el Departamento de Evaluación de la Conformidad.

### **¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?**

Podrías por ejemplo estudiar Química, Ingeniería de Alimentos y Bioquímica, entre otras.



Los cereales son un alimento fundamental para nuestra dieta diaria.

# ¿Y si ponemos a trabajar nuestros sentidos?

En el LATU lo hacemos con un proceso llamado evaluación sensorial.

## ¿Qué es?

La evaluación sensorial es un método científico utilizado para medir, analizar e interpretar aquellas respuestas a los productos que se perciben con los sentidos de la vista, tacto, olfato, gusto y oído.

Es decir que se nos presentan diferentes productos, los observamos, los tocamos, los olemos y probamos a ver cuánto nos gustan, si identificamos determinados elementos que contiene el producto, o si algo de lo que percibimos nos disgusta.

## ¿Para qué sirve?

Esta evaluación nos ayuda a ver qué tan aceptado es un producto que queremos vender, también a determinar qué producto prefieren los consumidores, ya que podemos comparar dos productos iguales pero de diferentes empresas y ver cuál prefieren las personas que los prueban.

Además, se puede determinar la vida útil de un producto, evaluar el efecto de cambios en el procesamiento, empaque y materia prima sobre la calidad sensorial y optimizar estas características durante el desarrollo de nuevos productos.

## Sabías que...

Muchas industrias de alimentos cuando desarrollan nuevos productos hacen estos estudios para saber si a los clientes nos gustaría comprarlo.

También lo pueden hacer para compararse con su competencia y saber si su producto gusta más que el otro.

## ¿Qué hacemos en el LATU con la evaluación sensorial?

A lo largo de muchos años en el LATU hemos apoyado a la industria alimentaria realizando evaluaciones sensoriales de: panes, galletas, helados, dulces, quesos, arroz, carnes, entre otros. También hemos trabajado junto a los pequeños productores cuando desarrollan nuevos productos y desean saber si el público estaría dispuesto a comprarlos, por ejemplo: productos a base de frutos nativos como el licor de butiá o chips de frutas y hortalizas.

## ¿Cómo lo hacemos?

Para poder evaluar los productos tenemos dos opciones:

Una es hacerlo a través de grupos de consumidores que evalúan determinados productos y expresan cuánto le gustan o cuáles prefieren.

La otra es seleccionando y entrenando personas para formarlos como jueces que puedan evaluar las características sensoriales de determinados productos. Para ello estudiamos las características del producto, seleccionando los distintos atributos a evaluar. Se puede comparar distintos tipos de productos o diferentes marcas, así como también diferentes tiempos de almacenamiento o fabricación del producto.

## ¿Te gustaría ser juez sensorial?

Un juez sensorial debe de tener las siguientes aptitudes:

- Habilidad y desempeño: debe poder identificar y determinar, si es necesario, el o los atributos estudiados y sus resultados deben ser coherentes y repetibles.
- Disponibilidad: es muy importante que pueda asistir a las sesiones de entrenamiento y evaluación cuando se lo requiera.
- Interés y responsabilidad: tiene que ser honesto y confiable y demostrar interés por las pruebas que realiza.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Análisis de Productos Agropecuarios y trabaja en colaboración con Latitud, Fundación LATU.

### ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química o Ingeniería de Alimentos, entre otras.



La evaluación sensorial nos permite anticiparnos a las preferencias de los consumidores.

# ¿Y si cambiamos la forma de hacer las cosas? ¿O inventamos un nuevo producto?

A lo largo de la historia el ser humano no ha parado de crear nuevos productos o servicios y, lo mejor de todo, es que sigue pensando en cómo crear otros o cómo mejorar los existentes. Para poder hacer eso, las empresas o los institutos realizan un proceso que se llama Investigación, Desarrollo e Innovación, I+D+i. Mediante la investigación se generan nuevos conocimientos que son aplicados al desarrollo de procesos y productos. La innovación es la inversión del conocimiento generado para el desarrollo económico. El LATU trabaja en I+D+i a través de Latitud, Fundación LATU, en cuatro grandes áreas:

## Biocombustibles

Como sabrás, la mayoría de las actividades que realizamos en nuestra vida diaria dependen en gran medida de diferentes fuentes de energía como puede ser la solar, eléctrica, eólica o la que se genera a partir del uso de combustibles tanto sólidos como líquidos o gaseosos.

Muchos de esos combustibles derivan del petróleo, un combustible fósil, cuyas existencias algún día se van a acabar. Lo que estamos explorando en Latitud es la posibilidad de generar nuevas opciones de energías renovables, es decir energía cuya fuente no se agota. Una de esas opciones en la que trabajamos es en la generación de biocombustibles que se producen a través de residuos, cultivos energéticos y otras materias primas.

Por ejemplo, en la industria forestal, una vez que se cortan y procesan los troncos, se generan muchos materiales de descarte, a partir de los cuales es posible obtener biocombustibles. De esta manera podemos ayudar a las empresas a maximizar el aprovechamiento de los recursos, ya que los desechos se transforman en un nuevo producto que genera ahorros o ingresos, y a la sociedad que aprovecha los residuos para obtener energía. De esta forma nos independizamos

un poco más del uso del petróleo y también protegemos el medioambiente.

## Alimentos

Imaginate lo interesante que puede ser trabajar en la industria alimentaria y ponerse a pensar cómo crear un nuevo alimento o cambiar los ingredientes para que este sea más saludable, se conserve por más tiempo, mejore su sabor, su consistencia, o pueda ser consumido por personas con alguna indicación médica especial. Desde Latitud apoyamos a la industria alimentaria para que pueda innovar con sus productos y así obtener diferentes beneficios que les permitan: aumentar sus ventas; aprovechar mejor las materias primas; generar alimentos nuevos (por ejemplo sin gluten para personas celíacas o bajos en sal para las personas con hipertensión); mejorar las condiciones de higiene en todo el proceso productivo; disminuir los costos de producción (por ejemplo bajando el consumo de energía eléctrica o de agua) y así mejorar sus ingresos.

## Agua y medio ambiente

Seguramente ya sabés de la importancia del cuidado y conservación de nuestro medio ambiente. En Latitud realizamos proyectos de eco-innovación sistémica basada en el concepto de ciclo de vida. Con ello buscamos incrementar la eficiencia en el uso de los recursos naturales, minimizar la generación de residuos y evitar la liberación de sustancias peligrosas, favoreciendo los ciclos cerrados de materiales y, en último término, el desarrollo sostenible.

Trabajamos en red con diferentes organizaciones (públicas, privadas y académicas) para investigar sobre la aplicabilidad de tecnologías innovadoras con el fin de mejorar los procesos de potabilización y de depuración de efluentes.



## Industrialización de la madera

En nuestro país existe una gran producción forestal que se utiliza con diferentes fines, tales como, la producción de papel, construcción y generación de energía, entre otras.

Desde Latitud buscamos apoyar a la industria maderera innovando en el desarrollo de nuevas tecnologías y productos de ingeniería de la madera para fomentar el uso adecuado de este material en la construcción. Para lograrlo investigamos las características físicas y la resistencia mecánica de nuestras maderas y subproductos como tableros y vigas. Estudiamos el aprovechamiento de la energía solar para secar madera, técnicas y productos para protegerla del daño provocado por insectos, hongos descomponedores y manchadores o la radiación UV solar.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

La responsable de esta tarea es Latitud, Fundación LATU y trabaja en colaboración con la mayoría de los departamentos de la Gerencia de Análisis y Ensayos y la Gerencia de Tecnología y Gestión del LATU.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Ingeniería, Química, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Forestal, Biología, Biotecnología, Bioquímica, Lácteos, entre otras.



Desarrollar un nuevo producto o proceso implica pensar, planificar y experimentar.

# 5 preguntas sobre la irradiación de alimentos

## ¿Qué es la irradiación de alimentos?

El proceso consiste en exponer los alimentos, ya sean envasados o a granel, a una cantidad minuciosamente controlada de radiación ionizante (emisión, propagación y transferencia de energía en cualquier medio en forma de ondas electromagnéticas o partículas) durante un tiempo determinado, con el objetivo de obtener un producto microbiológicamente seguro, pudiendo aumentar su vida útil.

## ¿Qué es un alimento irradiado?

Los alimentos irradiados son aquellos que han sido tratados con radiación ionizante para obtener beneficios.

El alimento en sí nunca entra en contacto directo con la fuente de radiación. La irradiación no hace que los alimentos se vuelvan radiactivos.

## ¿Afecta el valor nutricional de un alimento?

No más que otros métodos de procesamiento y conservación de alimentos utilizados para alcanzar los mismos objetivos. Como la irradiación es un "proceso frío", porque no eleva la temperatura del alimento que está siendo procesado, las pérdidas nutricionales son pequeñas y a menudo significativamente menores que las pérdidas asociadas a otros métodos de preservación tales como el enlatado, secado y pasteurización por calor.

## ¿Qué beneficios tiene?

La irradiación puede ofrecer un amplio rango de beneficios a la industria alimentaria y al consumidor.

Desde el punto de vista práctico hay tres tipos de aplicaciones generales, de acuerdo a la dosis que se aplica a los alimentos.

**Dosis baja de irradiación:** Inhibe la germinación, es decir que evita que a diferentes hortalizas le salgan brotes cuando están prontas para la venta, por ejemplo papas, ajos o cebollas. Además, retarda la maduración, aumentando la vida útil de frutas y vegetales; desinfecta a los alimentos de insectos e inactiva parásitos.

**Dosis media de irradiación:** Reduce/elimina el número de microorganismos que producen deterioro de los alimentos o transmiten enfermedades.

**Dosis alta de irradiación:** Reduce el número de microorganismos hasta producir su esterilización, o sea que no se pueden reproducir.

## ¿Cómo se identifica un producto irradiado?, ¿es obligatorio declararlo en la etiqueta?

Algunas regulaciones nacionales, como la de nuestro país, requieren que los alimentos irradiados sean etiquetados con una declaración que indique el tratamiento y un logo internacional conocido como el "símbolo radura".

En nuestro país la irradiación de alimentos es considerada un procedimiento más de conservación de alimentos.

## ¿Qué hacemos en el LATU?

En el LATU contamos con una planta de irradiación de alimentos. En esa planta hemos trabajado en la aplicación de este tratamiento en distintos productos para asegurar alimentos libres de microorganismos que puedan afectar la salud de las personas.

¡Logramos que una preparación de ensalada de tomate, zanahoria, lechuga y cebolla, lista para consumir, permanezca fresca durante más de 15 días y en perfectas condiciones microbiológicas para ser consumida como el primer día!

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

La responsable de esta tarea es la Unidad de Irradiación de Alimentos del Departamento de Microbiología y trabaja en colaboración con Evaluación Sensorial y el Departamento de Metrología Química.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Química, Biología, Electrotecnia y Electroneumática, entre otras.



Los alimentos irradiados se identifican con el símbolo "radura" que ves en la bolsa.

# ¿Es posible analizar algunos alimentos en menos de un minuto?

Tanto a nivel nacional como internacional los productores e importadores de alimentos están obligados a cumplir con determinados requisitos de calidad e inocuidad en sus productos. Por otro lado deben declarar la información nutricional de los alimentos, es decir, dejar bien claro cuál es su contenido, indicando los ingredientes, la cantidad de grasas, proteínas, carbohidratos y el valor energético, entre otros. Esto se hace a través de las etiquetas que podrás encontrar en los embalajes de los alimentos y es de gran importancia para todos los consumidores porque nos ayuda a saber qué tipo de producto estamos adquiriendo. Una etiqueta que esté incompleta puede hacer que una persona sufra problemas de salud, por ejemplo si no se declara la presencia de sodio, azúcar o gluten y la persona es hipertensa, diabética o celíaca.

## ¿Qué hacemos en el LATU con estos productos?

En el LATU apoyamos a la cadena agropecuaria brindando servicios de análisis y asistencia técnica. Los servicios analíticos que realizamos apuntan a fortalecer a la industria alimentaria, a los organismos oficiales y a clientes en general. Esto permite determinar la calidad e inocuidad de los alimentos para consumo humano o animal. Un alimento inocuo es aquel que al ser consumido no hace daño a nuestra salud. A su vez, con los análisis fisicoquímicos que realizamos en nuestro laboratorio los productores pueden realizar el correcto etiquetado de los alimentos. Tené en cuenta que si los resultados que se obtienen no cumplen con las especificaciones establecidas en la reglamentación del país al que se quiere exportar el producto, este no podrá ser comercializado en ese mercado.

## Los principales productos que analizamos son:

**Productos lácteos:** leche y productos derivados (yogur, crema de leche, leche chocolatada, suero concentrado, leche en polvo, suero en polvo, queso, manteca, helado y dulce de leche).

**Productos cárnicos:** carne y productos derivados (dried beef, corned beef, jamón cocido, jamón crudo, paté, mortadela, chorizo).

**Algunos de los ensayos que realizamos son:** acidez, humedad, materia grasa, proteínas, lactosa, pH, entre otros.

## Sabías que...

El LATU dispone de equipos que analizan los alimentos en menos de un minuto. Los equipos que se emplean son, además de rápidos, fáciles de usar y la muestra a analizar requiere poca o nula preparación previa y no genera desechos contaminantes.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Análisis de Productos Agropecuarios sede Montevideo y Unidad Fray Bentos y trabajan en colaboración con el Departamento de Evaluación de la Conformidad.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química o Ingeniería de Alimentos, entre otras.



El control analítico de los alimentos nos permite consumirlos con tranquilidad.

# ¿Qué sabés sobre los microorganismos?

Generalmente se tiene un concepto negativo sobre los microorganismos, como si simplemente fueran nocivos para la salud. Pero si bien existen muchos que pueden ser dañinos, otros cumplen funciones beneficiosas: reciclan elementos químicos, nos permiten digerir los alimentos, nos defienden de muchas enfermedades y son utilizados en diversos procesos industriales como la producción de quesos, yogur, panes, vino, cerveza, etcétera.

Los microorganismos aportan a la biosfera muchos más beneficios que inconvenientes. Cuando la vida empezó en la tierra la atmósfera no tenía mucho oxígeno y este se generó como producto secundario de la fotosíntesis de las cianobacterias.

## ¿Qué es la microbiología?

La microbiología es la ciencia encargada del estudio de los microorganismos: seres vivos pequeños, también conocidos como microbios. Se dedica a estudiar los organismos que sólo son visibles a través del microscopio: organismos procariotas y eucariotas simples.

Los procariotas son organismos unicelulares sin núcleo celular definido, cuyo material genético se encuentra disperso en el citoplasma. Las células eucariotas tienen un núcleo definido gracias a una membrana nuclear que contiene su material hereditario. Su tamaño es mucho mayor que las procariotas y en el citoplasma es posible encontrar un conjunto de estructuras denominadas organelos celulares.

## Sabías que...

En los últimos tiempos nos hemos dado cuenta de que los microorganismos están presentes en todas partes y apenas hemos empezado a entender cuán vitales son tanto para nuestra salud como para el planeta.

## ¿Qué hace el LATU respecto a los microorganismos?

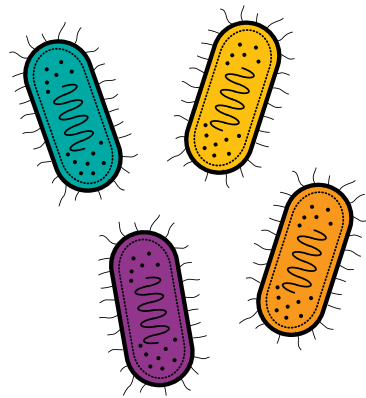
En el LATU analizamos alimentos buscando posibles contaminaciones con patógenos, microorganismos que pueden causar alguna enfermedad. Con estos análisis se puede evaluar si los alimentos fueron producidos manteniendo las condiciones de higiene necesarias.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Microbiología sede Montevideo y Unidad Fray Bentos.

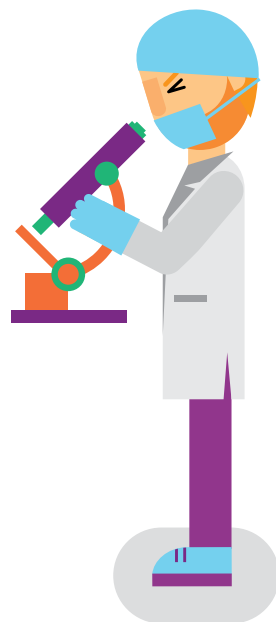
## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química, Bioquímica, Biología, Ingeniería de Alimentos, Medicina o Veterinaria, entre otras.



**A continuación se muestran los patógenos más usuales buscados en el laboratorio**

Patógenos	Conceptos básicos	Fuentes
<b><i>Campylobacter jejuni</i></b>	Bacteria que es la causa más común de la diarrea de origen bacteriano	Leche cruda, agua no tratada, carne de vaca, pollo o pescados crudos o que no estén bien cocidos
<b><i>Clostridium botulinum</i></b>	Bacteria que produce una toxina que provoca el botulismo, una enfermedad que causa parálisis muscular	Conservas caseras sin acidificar
<b><i>Escherichia coli (E. coli) patógeno</i></b>	Grupo de bacterias que puede producir diversas toxinas mortales	Carne de vaca (hamburguesas poco cocinadas), pollo, leche cruda, jugo sin pasteurizar y agua contaminada
<b><i>Listeria monocytogenes</i></b>	Bacteria que puede crecer lentamente a temperaturas de refrigerador. Causante de abortos y meningitis	Alimentos refrigerados, listos para consumir (lácteos, carne de vaca, pollo, pescado, mariscos)
<b><i>Salmonella spp.</i></b>	Bacteria causante de diarreas severas. Algunas cepas son responsables de la fiebre tifoidea	Huevos, carne de vaca, pollo, pescados y mariscos que no estén bien cocidos, leche sin pasteurizar
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	Esta bacteria está presente en la piel y en las fosas nasales de los seres humanos. Es transferida a la comida por las personas como consecuencia de una higiene deficiente, especialmente lavarse mal las manos	Productos lácteos, ensaladas, postres, comidas con alto contenido proteico y en seres humanos



Nuestros técnicos trabajan con elementos de protección personal por su seguridad y para no contaminar las muestras.

# Los hongos bajo la lupa

## Las micotoxinas y sus consecuencias

Quizá no lo sepas, pero algunos hongos que existen en la naturaleza son capaces de generar unas sustancias tóxicas llamadas micotoxinas, que pueden ser contaminantes naturales de los alimentos o de las materias primas utilizadas para su elaboración. Los animales y seres humanos que ingieran estos alimentos estarán expuestos a las micotoxinas, aunque también podrán recibirlas por inhalación a través de partículas que se encuentran en el aire.

El siguiente esquema muestra los factores que influyen en el desarrollo de los hongos y la producción de micotoxinas:



Y a continuación se observa el proceso de contaminación por micotoxinas a partir de un hongo:



Algunas especies de hongos presentes en los alimentos pueden ser tóxicas.

### HONGO (condiciones favorables)

#### Generación de MICOTOXINAS

Si son consumidas directamente por el hombre se puede dar una **MICOTOXICOSIS PRIMARIA**

Si son consumidos por animales, pueden morir o tener un bajo rendimiento de producción, por ejemplo producir menos leche o huevos

También pueden haber residuos de estas toxinas en los tejidos, por ejemplo en la carne y en la leche

Si el hombre consume esta carne o leche contaminadas, puede generar:

**MICOTOXICOSIS SECUNDARIA**



## Sabías que...

La presencia de micotoxinas genera distintos problemas, afectando tanto al productor como al consumidor final. Puede provocar menor rendimiento en la cosecha y disminución de la producción animal, dificultad para comercializar productos, inutilización del alimento para consumo, problemas de salud, entre otros.

Muchas de las micotoxinas son estables durante el procesamiento de los alimentos, ya que no se eliminan ni mueren, sino que persisten en la cadena alimentaria. Para prevenir su aparición es necesario:

- Realizar un adecuado control antes y después de cosechar los cultivos
- Aplicar programas de análisis e identificación de peligros de contaminación de los alimentos para lograr así prevenirlos

## Curiosidad

Pese a todos los esfuerzos científicos y tecnológicos que se realizan a lo largo de la cadena productiva, tanto en la cosecha y cultivo como en la elaboración de alimentos, es casi imposible eliminar totalmente las micotoxinas. Es por esto que en nuestro país, así como en otros países del mundo, están establecidos los límites máximos de micotoxinas que pueden tener los alimentos. De esta forma se busca asegurar que las mismas se encuentren a un nivel que no ponga en riesgo la salud humana o animal.

## ¿Qué hacemos en el LATU respecto a las micotoxinas?

En el LATU realizamos el análisis de las principales micotoxinas para asegurar que las mismas se encuentren dentro de los niveles permitidos.

A continuación se muestran algunos ejemplos de las micotoxinas que analizamos en nuestro laboratorio:

Toxinas	Fuentes
<b>Aflatoxinas</b>	Especies, maní, frutos secos, cereales (maíz, cebada, arroz) y derivados de estos
<b>Deoxinivalenol (DON)</b>	Trigo, cebada, maíz y productos derivados de estos
<b>Ocratoxina A</b>	Vino, pasa de uva, maíz, cebada, arroz, sorgo y productos derivados de estos
<b>Zearalenona</b>	Maíz, cebada, arroz, sorgo, raciones uso animal
<b>Patulina</b>	Jugo de manzana
<b>Fumonisinina</b>	Especies, maní, frutos secos, cereales (maíz, cebada, arroz) y derivados de estos
<b>Aflatoxina M1</b>	Especies, maní, frutos secos, cereales (maíz, cebada, arroz) y derivados de estos

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Análisis de Productos Agropecuarios.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Ingeniería de Alimentos o Química, entre otras.

# Certificar productos es cosa seria

Si tú fueras el dueño de una empresa y quisieras demostrar que tus productos son confiables, al cumplir con determinados requisitos, por ejemplo que puedan usarse o consumirse con seguridad, eficiencia, etcétera, deberías certificarlos (Certificación voluntaria) como forma de diferenciarte. Para ello, los productos deberían ser sometidos a diferentes ensayos y análisis realizados por una organización imparcial que pueda constatar que cumplen con los requisitos especificados.

Por otro lado, tanto a nivel nacional como internacional existen regulaciones que obligan a ciertos productos a cumplir con determinadas exigencias o características, sin las cuales no pueden ser comercializados (Certificación obligatoria).

## ¿Qué es la certificación?

Cuando un producto, proceso o servicio está certificado, significa que un organismo tercero independiente (imparcial) otorga garantía escrita de que el mismo es conforme respecto a los requisitos establecidos en algún documento, como ser normas, reglamentos técnicos, especificaciones u otros.

## ¿Qué hacemos en el LATU?

En el LATU certificamos productos tales como alimentos importados y de exportación, juguetes, cascos para motociclistas y de bicicleta, sintonizadores digitales para televisión digital terrestre (ISDB-T), eficiencia energética y seguridad en calefones.

## ¿Cómo sabemos que un producto cumple con los requisitos?

Para saberlo sometemos a ese producto a diferentes pruebas indicadas en la normativa y vemos si cumple o no con las exigencias allí descritas. Dichas pruebas (ensayos) dependen del producto a certificar, pueden ser químicas, físicas, eléctricas, etcétera.

## Un capítulo especial para los juguetes

En el proceso de certificación de juguetes que hacemos en el LATU se llevan a cabo diferentes evaluaciones y ensayos según la normativa aplicable.

**-Evaluación de la rotulación:** se verifica que en cada juguete esté el nombre y la dirección del importador o fabricante si es nacional, para indicar quién es responsable del producto en Uruguay.

Además debe figurar la advertencia de uso que corresponda. A menos que no haya restricción de edad, debe indicar la edad para la cual el juguete NO es recomendable. Cuando existe alguna restricción de uso, deben incluirse los motivos.

**-Ensayos físicos y químicos:** entre los que se encuentran caída, partes pequeñas, torsión, tracción, bordes, puntas filosas, inflamabilidad, entre otros. También se realiza la cuantificación de metales pesados presentes en recubrimientos, plásticos, etcétera.

**Ensayo de inflamabilidad:** se enciende fuego a los juguetes y se mide la velocidad de propagación de la llama, se verifica que la velocidad de quemado esté por debajo del valor definido por la norma correspondiente.

**Ensayo de partes pequeñas en juguetes (para niños menores de 3 años):** Se aplica una fuerza a los juguetes simulando el abuso razonable que haría el niño y se observa si se desprenden partes que puedan implicar un riesgo para su salud.

**Ensayo de puntas filosas:** se asegura que las puntas accesibles y/o generadas de ensayos realizados anteriormente estén diseñadas de manera que el contacto no presente riesgos de lesiones para el niño.

### La última etapa del proceso es la decisión:

- Emisión de certificado cuando hay ausencia de NO conformidades (validez un año)
- Emisión de informe cuando hay presencia de al menos una NO conformidad.

### ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química, Ingeniería, entre otras.

### Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Evaluación de la Conformidad, en colaboración con la mayoría de los departamentos de la Gerencia de Análisis y ensayos del LATU. En caso de no contar con la capacidad, se contrata fuera de la institución.



La certificación de un producto implica varias etapas de evaluación y verificación.

# De la oveja a la prenda

Uruguay es uno de los principales exportadores de lana a nivel mundial. Exportamos tanto lana bruta que incluye lana sucia y lavada, así como lana industrializada que se conoce como tops. Las ovejas se esquilan una vez al año y de ese proceso se obtienen aproximadamente entre 3 y 6 kg de lana. En nuestro país se esquilan aproximadamente 6.500.000 ovejas al año para exportar su lana, lo que significan alrededor de 33.000 toneladas de lana en todas sus formas (sucias, lavadas y tops).

Para que puedas imaginar cuánta lana es, te contamos que 1 tonelada equivale a 1.000 kg que es más o menos el peso de un toro adulto. Los principales destinos a los que se envía nuestra lana son: China, Alemania, Italia, Turquía e India, entre otros.

## Sabías que...

La lana, el pelo y las plumas están formadas por proteínas llamadas keratinas.

Las fibras de lana presentan variación en el diámetro, el largo, el rizo y el color, dependiendo de la raza de ovejas, la alimentación, el clima y la sanidad. Estos parámetros, entre otros, determinan el precio de venta.

## ¿Cuáles son las principales razas ovinas laneras de Uruguay?

Como te dijimos antes, dependiendo del tipo de lana obtenida es el precio al cual vamos a poder venderla.

Alguna de las razas de ovejas que se producen en Uruguay son Corriedale (25 a 30  $\mu\text{m}$ ), Merino australiano (16 a 19  $\mu\text{m}$ ), Ideal (23 a 26  $\mu\text{m}$ ),

Merilin (24 a 27  $\mu\text{m}$ ) y Romney Marsh (mayor a 32  $\mu\text{m}$ ).

La lana es tan fina que 1  $\mu\text{m}$  equivale a 0,001 mm.

Cuando se desea elaborar un tejido, se debe pasar por varias etapas que te detallamos a continuación: esquila, lavado, cardado, peinado, hilado y tejido de punto o plano. Tené en cuenta que la calidad de la tela estará relacionada con el tipo de lana utilizada.

## ¿Qué hace el LATU con estos productos?

En nuestros laboratorios realizamos pruebas a las fibras de los diferentes materiales para controlar su calidad y apoyar a la industria a mejorar o aumentar su comercialización.

**Textiles:** En esta área se ensayan telas, hilados y prendas, fundamentalmente para compras del Estado, es decir que cuando un organismo quiere comprar alguno de estos productos nos pide que lo evaluemos para asegurarse de que es de buena calidad.

**Lana bruta:** Aquí se determina el rendimiento de la lana sucia o lavada así como su finura, con fines comerciales de exportación.

**Tops:** En esta sección se determina la finura, el largo de la fibra y la humedad de los lotes de tops para su exportación.

Además realizamos ensayos sobre cueros, calzados, prendas de cuero así como los productos químicos que se utilizan en la industrialización de este material y los residuos y efluentes asociados con el proceso.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Textiles, Lana Bruta, Tops y Cueros y trabaja en colaboración con el Departamento de Materiales y Productos Forestales, el Departamento de Calidad de Aguas y Evaluación Ambiental, el Departamento de Espectrometría Atómica de Alimentos y Medio Ambiente y el Departamento de Desarrollo de Métodos Analíticos.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química, Veterinaria o Agronomía, entre otras.



En base a la lana se producen muchas de nuestras prendas de abrigo.

# Desde un casco hasta un calefón

Incluso desde antes de nacer estamos rodeados de muchos productos que nos ayudan a tener una vida cómoda, segura y divertida. El calefón con el que nos damos un baño calentito, los juguetes, los envases de nuestros alimentos o las señales de tránsito que permiten que nos podamos trasladar con orden y seguridad.

## ¿Qué hace el LATU con estos productos?

En nuestros laboratorios hacemos análisis de diferentes elementos, ya sea de materias primas como también de productos terminados. El objetivo principal de estos estudios es asegurarnos de que los materiales sean seguros, duraderos y eficientes.

**Plásticos:** ensayamos las características químicas y físicas de materias primas, productos y envases, por ejemplo: botellas, utensilios de cocina o film, que van a estar en contacto con distintos tipos de alimentos. Verificamos que los envases no transmitan sustancias nocivas para la salud a los alimentos y bebidas que consumimos.

**Empaques:** evaluamos la resistencia a la compresión de cajones, cajas y resistencia a las caídas de bolsas, por ejemplo de arroz y leche en polvo. La resistencia de los empaques es muy importante para que el contenido pueda ser enviado desde la fábrica hasta el consumidor final sin sufrir modificaciones o sin que genere contaminación; por ejemplo, en el caso de mercancías peligrosas que si se derramaran por accidente podrían dañar el medio ambiente o afectar a las personas.

**Materiales de construcción vial y pinturas:** evaluamos características y propiedades de los materiales que se utilizan en la construcción de rutas y carreteras, como por ejemplo asfaltos, hormigón y otros elementos. También controlamos la calidad de las señales de tránsito y la pintura que se usa para pintar las calles o rutas.

**Metales:** controlamos las características como la resistencia de los aceros, alambres y chapas para uso en la construcción.

**Juguetes:** ensayamos la seguridad de los juguetes según el peligro que puedan generar para las distintas edades. Un juguete seguro es aquel que cuando el niño lo usa normalmente no pone en peligro su seguridad y salud, ni tampoco la de otros. Para ello debe cumplir con las normas que se le exigen: indicar con claridad cómo debe utilizarse y los riesgos que se corren si se hace un uso inadecuado o peligroso.

**Calefones:** evaluamos la eficiencia energética y la seguridad de los calentadores de agua.

**Elementos de protección personal:** los cascos de motocicleta y de construcción son sometidos a pruebas, con las que se busca verificar que si un usuario sufre un accidente, su cabeza esté protegida.

**Electrónica:** ensayamos los televisores y accesorios vinculados para verificar que sean compatibles con el sistema de televisión digital vigente en el país.

## Curiosidades

Si te parás en cualquier esquina de tu ciudad, muchos de los elementos que vas a ver fueron analizados en el LATU. Cuando veas pasar una moto y el conductor esté usando un casco, es probable que nosotros lo hayamos controlado. En una construcción de un edificio el acero utilizado debe haber sido evaluado para garantizar su resistencia.

Si te fijás en el calefón de tu casa, debe tener una etiqueta que indique la clase de eficiencia energética. Lo importante es utilizar electrodomésticos de clase A, para ayudar a consumir menos energía, esta clasificación debe ser aprobada por algún laboratorio como por ejemplo el LATU.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El departamento responsable de esta tarea es el Departamento de Materiales y Productos Forestales y trabaja en colaboración con el Departamento de Espectrometría Atómica de Alimentos y Medio Ambiente, Departamento de Calidad de Aguas y Evaluación Ambiental, Combustibles y Departamento de Evaluación de la Conformidad.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química, Ingeniería, Agronomía, entre otras.



Para cuidarnos en el tránsito es importante respetar las señales y usar elementos de protección certificados.

# ¿Sabías que la pulpa de celulosa es uno de los productos que más exporta Uruguay?

En la última década en Uruguay se instalaron dos grandes plantas de pulpa de celulosa, la cual se ha convertido en uno de los principales productos de exportación de nuestro país. Las plantas transforman la madera en pulpa de celulosa, que es exportada para fabricar papel de distintas calidades, por ejemplo, papel de libros, de diarios, de revista, papel higiénico y muchos más.

Para estas industrias es de suma importancia conocer las características de las fibras de celulosa para destinarla a la producción del papel más adecuado.

## ¿Qué hacemos en el LATU con estos productos?

En el LATU transformamos la pulpa de celulosa en papel mediante métodos estandarizados y luego analizamos sus propiedades. De esta forma, nuestros clientes pueden conocer la calidad de la pulpa que están produciendo.

## Los ensayos que realizamos en el papel son:

- Porosidad
- Gramaje
- Espesor
- Grado de blanco
- Opacidad
- Tracción
- Desgarro

## Sabías que...

Para poder realizar todos los ensayos en el papel es necesario hacerlo contando con condiciones de temperatura y humedad controladas. Para esto, contamos con una cámara climatizada en la que la temperatura y humedad se mantienen en las condiciones necesarias y son monitoreadas durante las 24 horas del día.

## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El responsable de esta tarea es el Departamento de Forestales de la Unidad Fray Bentos.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química o Agronomía, entre otras.





Con la pulpa de celulosa se produce el papel para diarios, revistas, libros, cuadernos y muchos otros productos.

# ¿Qué tan resistentes son las sillas, puertas y ventanas?

En el LATU contamos con un laboratorio de muebles y aberturas cuyo objetivo es determinar la seguridad y durabilidad de diferentes productos. Para eso realizamos ensayos físicos que simulan condiciones normales de uso y se evalúan los resultados. Los productos que se ensayan son asientos, mesas, muebles contenedores, puertas y ventanas. Estos productos pueden ser de madera u otros materiales.

Para ello se aplican normas de método que determinan cómo llevar a cabo los ensayos y normas de requisitos que establecen las especificaciones que debe cumplir cada producto (mesas, sillas, muebles contenedores, etcétera).

## ¿Qué hace el LATU en este laboratorio?

Con los muebles trabajamos en todos estos elementos:

**Ergonomía:** se estudia la ergonomía mediante la toma de dimensiones. La ergonomía en el caso de los muebles implica que estos se adapten adecuadamente a las características físicas de las personas que van a usarlos. Por ejemplo que la mesa y la silla de tu clase tengan las dimensiones acordes a la edad del estudiante (una altura y un ancho adecuado para que puedas estudiar cómodamente). Si prestás atención vas a ver que las sillas y mesas del jardín de infantes son mucho más pequeñas que las de la escuela o el liceo.

**Seguridad:** se verifica el cumplimiento de los requisitos de seguridad por ejemplo que no contengan bordes filosos, orificios donde se pueda aprisionar un dedo, plegado de sillas que no atrapen la mano, etcétera.

**Resistencia:** se determina la resistencia a través de la aplicación de cargas estáticas que son sobrecargas puntuales. Para evaluar resisten-

cia por ejemplo se aplica una presión sobre el asiento simulando una persona, y luego de unos segundos de aplicación de la carga y de varios ciclos se evalúa la silla. **Determinación de la durabilidad:** esto lo hacemos mediante ensayos de fatiga que consisten en aplicar cargas de forma repetitiva. **Determinación de la estabilidad y fuerzas de vuelco:** lo que tratamos de evaluar es si una silla se despega del piso al aplicar una carga determinada que simula una persona que se sienta sobre el borde de una silla o que se recuesta hacia atrás o hacia un lado. También podemos evaluar impacto y fragmentación del vidrio en muebles y resistencia, degradación y adhesión de los recubrimientos.

## En cuanto a las aberturas realizamos otras pruebas:

**Ensayos climáticos de resistencia a la carga del viento, estanquidad al agua y permeabilidad al aire:** en nuestro laboratorio somos capaces de simular condiciones climáticas extremas como una tormenta y lluvia para evaluar cómo reaccionan las aberturas frente a ellas. Por ejemplo, las ventanas de un edificio deben soportar fuerzas ejercidas por el viento sin provocar roturas ni deformaciones que afecten su funcionamiento y/o dejen de ser seguras, deben ser estancas al agua (durante una tormenta no debe ingresar agua al interior de la casa).

**Resistencia y durabilidad:** en este caso realizamos ensayos de fuerzas estáticas, fuerzas repetidas de apertura y cierre, torsión y hasta se simula la resistencia frente a un robo.

## Sabías que...

En algunos países, por ejemplo los europeos, es obligatorio que los muebles sean evaluados en su resistencia y seguridad en el uso; sin embargo, en Sudamérica esto aún no lo es.

Uruguay hoy dispone del laboratorio del LATU para realizar estos controles y mejorar los productos que utilizamos día a día.

### **Departamentos del LATU implicados en la tarea**

El responsable de esta tarea es el Departamento de Materiales y Productos Forestales.

### **¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?**

Podrías por ejemplo estudiar Química, Carpintería, Diseño Industrial, entre otras.



Una ventana resistente te aísla del frío, la lluvia y el calor.

# ¡Vamos a medir!

## ¿Qué es la metrología?

### ¿Qué es la metrología?

Las mediciones son una parte importante de nuestra vida. Todos hemos medido algo alguna vez: nuestra estatura, nuestro peso, la velocidad en una carrera, el tiempo que nos lleva realizar un trabajo, la cantidad de agua en una botella, la temperatura de nuestro cuerpo y muchas cosas más.

### ¿Cómo medimos?

En nuestras casas para poder realizar mediciones en general usamos instrumentos como por ejemplo balanzas, cintas métricas, reglas, cronómetros o termómetros. Mientras que en un laboratorio podemos encontrar otros equipos de medición más complejos como peachímetros (que miden el pH de una solución, es decir el nivel de acidez o basicidad), conductímetros (que miden la conductividad de una solución, es decir la capacidad para dejar pasar la corriente eléctrica a través de ella) o espectrómetros (que a través de la medición de propiedades de la materia nos dan información sobre qué sustancias están presentes en una muestra y en qué cantidad).

Para asegurarnos de que esa medición que estamos tomando es correcta es necesario calibrar los instrumentos. Calibrar es comparar lo que indica el instrumento con un patrón de referencia, el cual tiene un valor conocido de la magnitud que estamos midiendo. Por ejemplo, un patrón de masa es una pesa de 1 kg y calibrar una balanza sería colocar la pesa sobre el platillo y comparar la lectura obtenida con la que debería dar el patrón: 1 kg.

**Entonces, ¿qué es medir?**  
**Medir es comparar.**

### ¿Qué hace el LATU en metrología?

En el LATU cumplimos dos funciones distintas: por un lado, tenemos la responsabilidad del mantenimiento, custodia y diseminación de los patrones nacionales de medida, en nuestro carácter de Instituto Metrológico Nacional y, por otro, aseguramos la corrección y exactitud de las mediciones, así como la confiabilidad de los instrumentos que se utilizan en la comercialización de bienes y servicios, la salud y seguridad pública, así como en la comercialización de productos premedidos.

### ¿Qué es un patrón para la metrología?

Los patrones utilizados en metrología física son instrumentos de medición estudiados y conservados en excelentes condiciones y por lo tanto estamos seguros que miden correctamente. Por ejemplo, la pesa que es el patrón nacional del kilogramo. Los patrones utilizados en metrología química son por lo general sustancias cuya composición se conoce con gran exactitud. Por ejemplo, materiales de referencia certificados de etanol en agua, que son utilizados para la calibración de espirómetros: medidores de etanol en aliento.

En el LATU, además del mantenimiento de los patrones nacionales en las distintas magnitudes físicas como temperatura, presión, masa, etcétera, realizamos la calibración de instrumentos de uso científico e industrial como balanzas, termómetros, cintas métricas, pesas, barómetros, calibres, densímetros, higrómetros y pipetas.

Por otro lado, desarrollamos y producimos patrones químicos que son llamados materiales de referencia certificados, los que se utilizan para asegurar la trazabilidad y contribuir al aseguramiento de la calidad de las mediciones químicas que se realizan en el país. Ejemplos de materiales de referencia son: soluciones de etanol en agua (las que se utilizan para la calibración

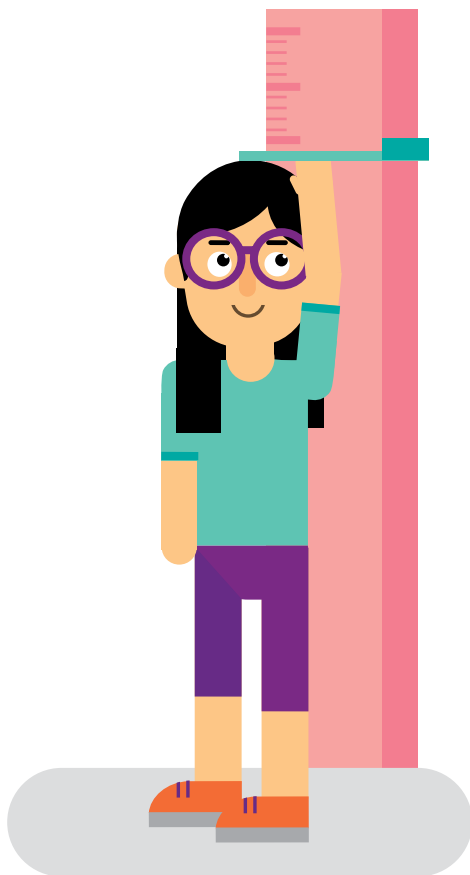
de espirómetros), soluciones de pH certificado (las que se utilizan para calibración de peachímetros) y soluciones de metales en agua potable (las que se utilizan por ejemplo para el aseguramiento de la calidad de las mediciones relacionadas con la calidad del agua potable). Se asegura así la trazabilidad de las mediciones al Sistema Internacional de Unidades. De esta forma las mediciones que se realizan en Uruguay pueden repetirse en cualquier lugar del mundo dando resultados comparables. Asimismo, organizamos ensayos de aptitud, que es una forma que tienen los laboratorios de evaluar si sus resultados son confiables. Este proceso consiste en medir un mismo patrón en varios laboratorios comparando los resultados.

### **Departamentos del LATU implicados en la tarea**

Los responsables de esta tarea son los Departamentos de Metrología Física y Metrología Química.

### **¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?**

Podrías por ejemplo estudiar Física, Química, Matemáticas y Estadística, entre otras.



Las mediciones están presentes en nuestra vida incluso antes de nacer.

## **Acerca de los instrumentos de medición y su exactitud**

¿Alguna vez te preguntaste quién te asegura que al comprar un pote de dulce de leche o mermelada el peso (la masa) que dice la etiqueta es el correcto? También podías tener dudas de si la balanza de la feria o el supermercado en la que pesamos frutas o verduras indica realmente la cantidad que estás llevando. ¿Cómo estar seguros de si el termómetro marca la temperatura exacta, el taxímetro refleja las fichas correctas, el surtidor de la estación de servicio indica la nafta que efectivamente cargamos?

Para controlar estas y otras mediciones existe la metrología legal, que es el área de la metrología que se ocupa de las exigencias legales, técnicas y administrativas, relativas a las unidades de medida, los métodos de medición, los instrumentos de medir y las medidas materializadas. Con esta tarea se busca evitar fraudes en perjuicio de consumidores y usuarios de instrumentos de medición reglamentados y productos envasados (premedidos).

También se previene la competencia desleal y se brinda apoyo al sector productivo, asegurando la disponibilidad de instrumentos de medición que cumplen con las regulaciones y con trazabilidad, para que alcancen una mayor calidad en la fabricación de sus productos.

En el LATU aprobamos los modelos y/o verificamos instrumentos cotidianos utilizados en el comercio o en el control de la salud, como las balanzas en supermercados, almacenes, ferias y centros de salud, tanques cisterna que transportan combustibles líquidos, termómetros clínicos y esfigmomanómetros (instrumentos para medir la presión arterial humana), taxímetros, surtidores de combustibles de las estaciones de servicio, entre otros. En términos de seguridad verificamos las balanzas de pesaje dinámico del Ministerio de Transporte y Obras Públicas que se utilizan en el control de cargas de transporte carretero.

¡Los técnicos del LATU recorren todo el país desde Artigas a Montevideo controlando instrumentos de medición!

## **¿Cómo podés saber cuándo un instrumento mide bien?**

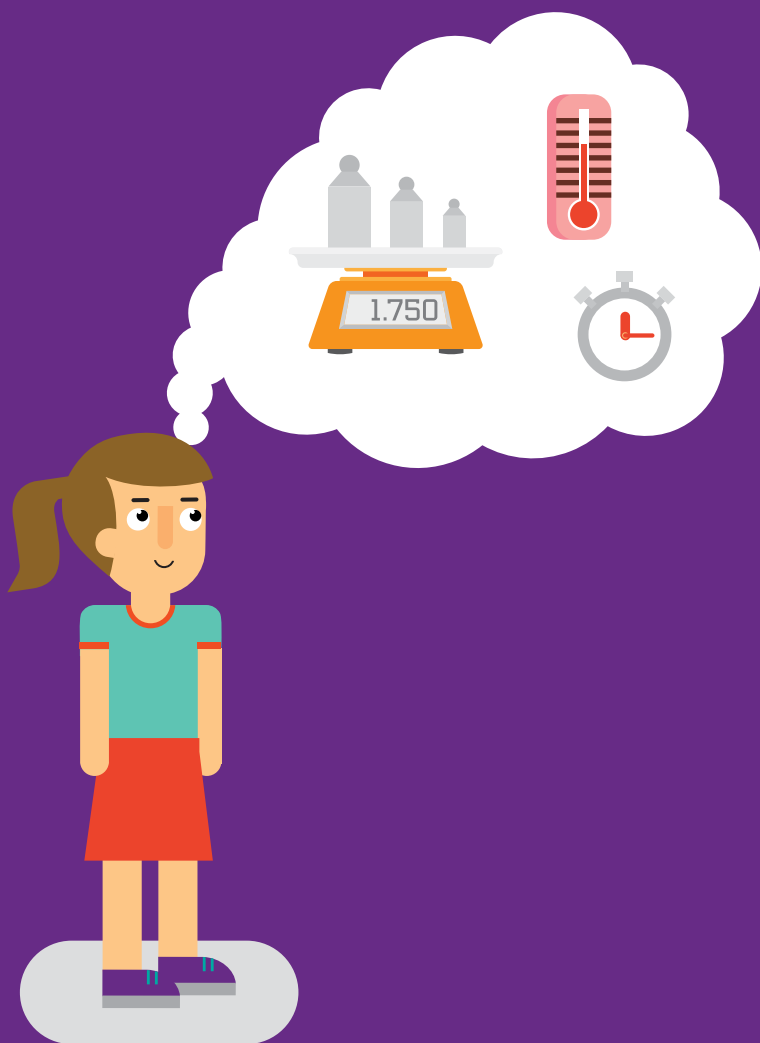
En el LATU colocamos símbolos al instrumento verificado. Buscalos en la balanza al hacer tus compras y al realizar tu control médico; en el surtidor al cargar combustible; en el taxímetro al completar el viaje; en los tanques cisterna que transportan combustibles líquidos; en el termómetro y en el esfigmomanómetro.

## **Departamentos del LATU implicados en la tarea**

Los responsables de esta tarea son el Departamento de Metrología Legal y el Laboratorio de Metrología Legal.

## **¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?**

Podrías por ejemplo estudiar Física, Química, Matemática, Ingeniería, entre otras.



La exactitud en los instrumentos de medición puede ser vital para la salud, el comercio y muchas otras actividades.

# Sobre el plástico que nos rodea

## Sabías que...

El plástico se produce mediante un proceso químico denominado polimerización, en el cual las moléculas simples se juntan entre sí para generar moléculas de gran tamaño llamadas polímeros. Mayoritariamente su materia prima está compuesta por derivados del petróleo, el cual es una fuente no renovable. Por este motivo, desde hace varios años, se está impulsando el uso de bioplásticos provenientes de fuentes renovables, por ejemplo las obtenidas a partir de residuos de origen agrícola, logrando productos con las mismas propiedades que los originales.

La tendencia mundial es que se siga incrementando el uso del plástico dadas las bondades que tiene para la industria alimentaria, automotriz, medicina, agricultura y farmacéutica, entre otras. Es por ello que la correcta gestión de los residuos plásticos es fundamental para acompañar el desarrollo industrial sin perder de vista el cuidado del medio ambiente y contribuir a una economía circular.

El plástico puede ser reprocesado muchas veces. Por ello, es importante seguir apostando a su reciclado con el objetivo de extender el mayor tiempo posible el valor de los recursos, a la vez de reducir la generación de residuos.

## ¿Conocés alguna planta piloto?

Las plantas piloto son réplicas a pequeña escala de industrias mayores con el objetivo de diseñar y desarrollar nuevos productos, mejorar procesos y optimizar la operación reduciendo los costos y minimizando tiempos. El Centro Tecnológico del Plástico (CTPlas), cuenta con una planta piloto instalada en el LATU dedicada a los procesos tradicionales de transformación del plástico y tiene como propósito apoyar a la industria a través de capacitaciones y servicios

tecnológicos y de innovación que ayuden a mejorar su competitividad.

Esta planta es única en el país y es un esfuerzo conjunto de la Asociación Uruguaya de Industrias del Plástico (AUIP), de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (FING), con la cofinanciación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).

## ¿Cómo trabaja la industria del plástico?

El plástico como materia prima ingresa a las máquinas en forma de granos bastante pequeños, comúnmente denominados pellets. Según el producto que se quiera obtener, se pueden realizar tres procesos diferentes:

**Extrusión:** con este proceso se obtiene un producto continuo. El pellet ingresa a la máquina y mediante un tornillo sinfín, presión y temperatura se logra fundir el plástico. El material sale de la máquina a través de una boquilla que da forma al producto, que luego debe enfriarse y cortarse. Con este sistema se producen, por ejemplo, los caños para el agua y las mangueras.

**Inyección:** es un proceso similar al de extrusión, pero el tornillo inyecta el plástico en un molde con refrigeración para que la pieza se enfríe rápidamente. La mayoría de los juguetes, moldes y envases se obtienen mediante este método.

**Soplado:** comienza igual que el proceso de extrusión y luego se aplica aire con gran potencia al material plástico contenido en un molde para que adquiera la forma de éste. Las botellas de bebidas y envases de medicamentos son el típico ejemplo de producto obtenido mediante soplado.



## Departamentos del LATU implicados en la tarea

El área responsable de esta tarea es la Gerencia de Tecnología y Gestión.

## ¿Qué debo estudiar si quiero trabajar en esta área?

Podrías por ejemplo estudiar Química, Ingeniería o Diseño Industrial, entre otras.



Para la conservación del medio ambiente es muy importante que reciclemos.











[www.latu.org.uy](http://www.latu.org.uy)



ISBN: 978-9974-8637-6-7



9 789974 863767