



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
METROPOLITANA  
del Estado de Chile

# CONECTA-UTEM

MESAS DE ARTICULACIÓN EN I+D+i+e

PATENTES, TECNOLOGÍAS  
Y SERVICIOS



Como Vicerrectora de Investigación y Postgrado de la Universidad Tecnológica Metropolitana, presento en este documento la labor de la Dirección de Transferencia Tecnológica (DTT).

Esta unidad es la responsable de generar, orquestar y articular estrategias y mecanismos que potencian los resultados de innovación, instalando una cultura de transferencia en nuestra comunidad.

Su propósito es consolidar a la UTEM como referente nacional en el tema, por su contribución en la creación y puesta en valor de activos tecnológicos en conjunto con la industria, el Estado y la sociedad.

La DTT posee una Oficina de Transferencia y Licenciamiento (OTL), cuyo objetivo es identificar y proteger resultados de investigación aplicada y asegurar su transferencia efectiva al mercado y la sociedad. Esto se realiza vinculando necesidades del entorno socio productivo con soluciones tecnológicas desarrolladas en la universidad, gestionando contratos, convenios y la propiedad intelectual asociada.

Para investigadoras e investigadores, la DTT realiza un apoyo integral en protección de activos tecnológicos, además del acompañamiento en licenciamientos, generación de modelos de negocios y creación de empresas de base científico-tecnológica (EBCT).

También asiste en la formulación de proyectos I+D aplicada con un fuerte foco en la colaboración empresarial.

Esto se complementa con la oferta de tecnologías y servicios a través de unidades especializadas y de centros I+D debidamente registrados en Corfo, lo que permite a las empresas imputar un 35% del gasto real en I+D en proyectos certificados con centros I+D UTEM. Esta oferta se complementa con alianzas estratégicas y un flujo de trabajo definido entre la empresa y la universidad con el fin de acelerar la adopción y el desarrollo de soluciones tecnológicas.

En este sentido, nuestro portafolio evidencia capacidades aplicadas en gestión y administración de proyectos I+D en línea con tecnologías de alto impacto, como envases antifúngicos, monitoreo ambiental de suelo y aguas, habitabilidad de espacios públicos, producción de grafeno -un tipo de material-; biorremediación -remediación ambiental hecha con plantas, bacterias u otros agentes biológicos-; y energías renovables, entre otras. Estos desarrollos se expresan en casos de éxito y servicios que materializan conocimiento en valor público y competitividad permitiendo orientar decisiones, priorizar esfuerzos y sostener una mejora continua del desarrollo tecnológico institucional.

**Carmen González Henríquez**

Vicerrectora de Investigación y Postgrado,  
UTEM.

## SERVICIOS



### Innovación y Transferencia en Arquitectura y Territorio (ITAT)

- Diseño de espacios públicos urbanos, sensibles al agua y sostenibles.
- Diseño arquitectónico de micro-radicación y construcción industrializada.



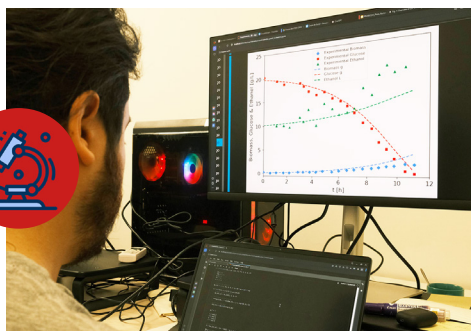
### Programa Biotecnología Vegetal y Ambiental Aplicada

- Genotipificación y micropropagación de especies vegetales.
- Desarrollo de biorremediación -proceso biotecnológico que utiliza organismos vivos como bacterias, hongos y plantas para limpiar ambientes contaminados-, y bioproductos para remediación ambiental y agricultura.
- Diseño y validación de bioestimulantes vegetales.



### Programa Evaluación Sensorial

- Análisis y estudios sensoriales de alimentos y envases alimentarios.
- Determinación de calidad y vida útil de alimentos.
- Desarrollo de productos alimenticios y control de procesos.
- Diagnóstico y generación de manuales de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura.
- Estandarización de rotulación y publicidad de acuerdo con el Reglamento Sanitario de los Alimentos.



### Programa Biología Computacional (PROBICOM)

- Consultoría especializada en optimización de biotransformación.
- Software para predicción de comportamiento metabólico de microorganismos.
- Servicios de bioinformática.





### Centro de Cartografía Táctil (CECAT)

- Diseño y producción de cartografía táctil.
- Diseño y adaptación al Braille, macrotipo y audiotextos.
- Diseño y adaptación de imágenes táctiles en diferentes materiales.
- Impresiones en Braille y termoformado.



### Programa de Energías Renovables No Convencionales

- Desarrollo de sistemas y plataformas de telemonitoreo y telecontrol de energía eléctrica (generación y consumo).
- Dimensionamiento de sistemas de generación fotovoltaica on-grid y off-grid (PMGD).
- Desarrollo de soluciones de comunicación inalámbrica digital.
- Asesoría para implementación de sistemas de telemonitoreo/control de variables y procesos.



### Programa de Gestión y Administración del Territorio

- Implementación de sistema SIG para gestión del territorio en base a levantamiento fotogramétrico.
- Visualización geográfica (levantamiento para visualización en Google Maps)
- Levantamiento fotogramétrico.



### Programa Tecnológico del Envase (PROTEN)

- Certificación de envases para sustancias peligrosas (acreditación de DGAC y DIRECTEMAR).
- Desarrollo de prototipos para exportación de envases, sistemas de embalaje y materiales componentes.
- Caracterización y certificación de materiales y embalajes de transporte.



## Observatorio UX

- Programas de capacitación en el diseño de experiencia de usuario para la inclusión social.
- Creación de innovaciones tecnológicas como prototipos, aplicaciones móviles y sitios web, que propicien una buena experiencia de las personas al interactuar con los entornos digitales.
- Evaluación de la experiencia usuaria en portales web, para la detección de oportunidades de mejora en la experiencia de servicios que se ofrecen.



## Laboratorio de Ingeniería en Bioprocesos (LabInBio)

- Diversos análisis de laboratorio: tamaño de partícula, potencial Z, ensayos reológicos, análisis de estabilidad de dispersiones/emulsiones, determinación de tensión superficial e interfacial, ángulo de contacto, ensayos de propiedades texturales, medición de humedad y actividad de agua, determinación de polifenoles y capacidad antioxidante, y evaluación de vida útil.
- Desarrollo de productos alimenticios: deshidratados (secado convectivo y por atomización, y liofilización), emulsiones (homogeneización alta presión) y extruidos (pastas y productos de humedad intermedia).



## Laboratorio de Suelos y Medio Ambiente

- Caracterización de variables ambientales de suelos mineros o degradados: análisis de concentración total y bioaccesible de metales pesados y metaloides, según la norma ISO 17924.
- Caracterización de material fino de relaves, suelos mineros o degradados: generación de curvas granulométricas y cuantificación de bioaccesibilidad, según la norma ISO 17924.
- Modelación de riesgo ambiental con énfasis en la salud: estudios geomorfológicos para evaluar riesgos de inundación y transporte de materiales; evaluación del riesgo a la salud por exposición a relaves y suelos mineros; y, modelamiento geoquímico para identificar y mitigar riesgos.



## Centro de Familia y Comunidad

- Capacitación en autocuidado y prevención del desgaste por empatía, para trabajadores sociales de la atención primaria de salud municipal.
- Desarrollo de habilidades parentales.
- Diversas prestaciones de apoyo e intervención psicológica y psicosocial a los estudiantes de la UTEM, a funcionarios y a sus familias, así como a personas de la sociedad. En caso de ser necesario, la intervención abarca también a miembros de sus familias.
- Talleres de enfrentamiento de estrés académico de estudiantes.
- Capacitación a profesionales en materia de intervención familiar.

## SERVICIOS DE LA OFICINA DE TRANSFERENCIA Y LICENCIAMIENTO (OTL)

### Análisis de factibilidad de protección legal



Para evaluar el estado de la técnica y la factibilidad de protección intelectual de una posible invención, aplicamos nuestro proceso de Análisis de Patentabilidad. Este se sustenta en la información técnica que el cliente nos entrega junto con los resultados de una búsqueda preliminar del Estado de la Técnica. Con estos antecedentes, es posible efectuar un análisis especializado y emitir una opinión experta respecto de la factibilidad de patentamiento y/o de la conveniencia de optar por otra vía de protección de los resultados de la investigación en evaluación.

La búsqueda del Estado de la Técnica permite realizar una evaluación de la estrategia de protección más apropiada para cada tecnología.

### Redacción de solicitudes de protección de propiedad intelectual



Si la evaluación de protección es positiva, una vez definida la estrategia de propiedad intelectual se establecerá el alcance de la invención en su conjunto, y se podrá realizar la preparación y redacción de una solicitud.

### Informe de libertad de operación (FTO)



Es una investigación y análisis que determina si una tecnología puede ser comercializada sin infringir derechos de propiedad industrial, como patentes de terceros. Su objetivo es identificar y analizar patentes vigentes en un área geográfica específica que podrían bloquear o amenazar la comercialización, permitiendo a la institución tomar decisiones estratégicas y evitar posibles litigios por infracción. También actúa como una "brújula" para guiar la innovación a través del complejo campo de los derechos de propiedad intelectual de terceros, evitando decisiones reactivas y potencialmente catastróficas.

Componentes clave de un análisis FTO: estado legal, es decir, se analizan patentes activas, excluyendo aquellas que están vencidas, caducadas o retiradas; ámbito geográfico, que significa que el estudio se limita al territorio donde se planea comercializar el producto; y duración de la patente, que considera la validez de estas.



## Gestión financiera de fondos concursables Corfo y ANID



Las empresas que postulan a fondos de innovación (Corfo, ANID u otros) deben cumplir con exigencias financieras y administrativas. UTEM acompaña a la empresa durante todo el proyecto, desde la adjudicación hasta la rendición final.

### Metodología:

1. Revisión de bases y planificación. Una vez adjudicado el fondo, la OTL revisa las bases del concurso, identifica los ítems financiables y asesora la planificación de la ejecución presupuestaria en conjunto con la empresa.
2. Ejecución y control: se crea un plan de gastos que se ajusta a las normas de Corfo/ANID, se revisan y aprueban facturas, y se llevan registros contables internos.
3. Rendición periódica: se preparan informes financieros y respaldos documentales para las rendiciones (mensuales o trimestrales, según programa). La OTL actúa como intermediaria para responder observaciones y realizar ajustes.
4. Cierre y auditoría: al finalizar el proyecto se elabora la rendición final y se coordina la auditoría externa requerida.

## Asesoría en certificación y gestión de proyectos bajo la Ley de Incentivo Tributario a la I+D



En el caso de la Ley de Incentivo Tributario a la I+D, el Servicio de Impuestos Internos indica que el crédito tributario es del 35% de los pagos efectuados en proyectos de I+D certificados por Corfo, con un tope de 15.000 UTM y requisitos de ser contribuyente de primera categoría. Este incentivo permite a las empresas rebajar el impuesto de primera categoría hasta en un 52,55% de los recursos destinados a I+D, lo que refuerza la importancia de asesorar correctamente la certificación y la gestión de los proyectos, para maximizar el beneficio fiscal en las empresas y potenciar el vínculo colaborativo entre la academia y la industria. La UTEM acompaña a la empresa durante el ciclo de vida del proyecto, desde la presentación de una carta de intención de acogerse a la ley de I+D o la presentación del proyecto, hasta la rendición final.

## Formulación de proyectos para fondos concursables



La formulación de proyectos requiere conocimientos técnicos y experiencia en los criterios de evaluación de los fondos públicos (Corfo, ANID, FIC regional, etc.). UTEM asiste a la empresa desde la identificación de la oportunidad hasta la postulación.



#### Metodología:

1. UTEM analiza las necesidades del cliente y revisa convocatorias activas (fondos públicos y privados) para seleccionar aquellas que mejor se ajustan a la idea de negocio.
2. Diagnóstico y diseño del proyecto: se realizan reuniones con la empresa para definir el problema, objetivos, metodología, plan de trabajo, cronograma y presupuesto. Se identifican socios (universidades, centros de I+D, proveedores) y se establecen roles.
3. Redacción de la propuesta: elaboración de la parte de negocio y propiedad intelectual (justificación, impacto, plan de I+D+i, modelo de negocios, estado del arte, acreditación de TRL) y revisión de la parte económica (presupuesto, cofinanciamiento, flujo de caja), cumpliendo los formatos del concurso. Se preparan anexos y cartas de compromiso.
4. Revisión y envío: la propuesta se revisa con el cliente y se ajusta conforme a criterios de evaluación. La UTEM gestiona el envío digital y responde observaciones de la agencia.
5. Negociación y seguimiento: en caso de ser seleccionada, la universidad apoya la negociación del convenio y ajusta el plan definitivo. También asiste en la búsqueda de aportes privados complementarios.

### Elaboración de estudio de mercado (nivel 1)



Para poder insertar una nueva tecnología en el mercado, es importante conocerlo en detalle en cuanto a su estructura, cadena de valor, nivel de integración vertical, principales actores, oferta existente (potencial competencia), y la demanda por el producto o servicio que se quiere insertar, en los diferentes países donde existe esta demanda. Esta información es de gran utilidad para definir el modelo de negocio y la estrategia de protección de la propiedad intelectual, principalmente.

### Elaboración de estudio de mercado (nivel 2)



Este estudio suma al del nivel 1, es decir, luego de determinar actores relevantes del mercado, se entrevistan a estos últimos, para levantar información que permita generar un modelo de negocios más robusto y/o validar ciertas hipótesis respecto al mercado, características de la tecnología, etc.

## Elaboración del modelo de negocios



Se refiere a la generación de un documento con la propuesta de valor y otro con el modelo de negocios para una tecnología.

En la propuesta de valor, se define, para un segmento de mercado, los dolores del cliente, las tareas con las que necesita ayuda y las ganancias que esperaría de esta tecnología. También, la propuesta de valor en términos de cuáles son los aliviadores de dificultades que propone esta tecnología, qué generadores de ganancias propone y la definición de la propuesta de valor producto o servicio.

El modelo de negocios incorpora la definición de la propuesta de valor del producto o servicio definida en el documento anterior, y se completa con los segmentos de clientes, la relación que se espera crear con el cliente, los canales por los que se tendrá contacto, las actividades y recursos clave, y socios, junto con las fuentes de ingresos y la estructura de costos.

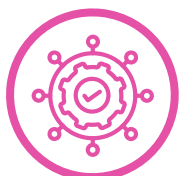
## Validación del modelo de negocio



Los modelos de negocios deben ser permanentemente probados para verificar que las hipótesis con las que se generó se mantienen válidas.

Esta validación se realiza mediante la consulta a un grupo de expertos y/o representantes del mercado donde se quiere insertar la tecnología.

## Valoración de una tecnología



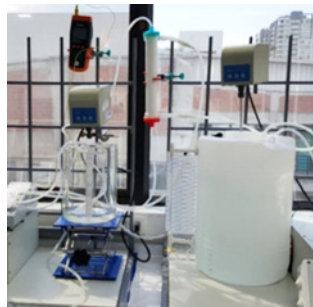
Se valora la oportunidad de negocio que genera la tecnología.

Para determinar el precio de una tecnología se deben tener en cuenta, al menos, los siguientes factores: naturaleza de la tecnología, etapa de desarrollo, etapa de desarrollo de tecnologías equivalentes y/o sustitutas, aporte al mercado, fortaleza de la protección de PI y poder de negociación de las partes.

También se debe considerar si se solicitará un pago al contado, un royalty (% de ventas anuales), pagos anuales de otro tipo u otro tipo de cobro. Adicionalmente, las oportunidades de aprendizaje de ambas partes, el acceso a otras tecnologías, la distribución de riesgos en la comercialización, y la posibilidad y facilidad de escalamiento de la tecnología, entre otros.

Existen distintos métodos de valoración de tecnologías que se pueden usar en paralelo para comparar los resultados, o bien, escoger uno dependiendo del objetivo de la valoración. Por ejemplo, si se quiere valorar para incluirla en el inventario de la institución, será suficiente con un análisis basado en los costos de producción. Pero si es para ponerle precio a una licencia, el método de análisis de ingresos futuros podría ser una mejor opción.

## TECNOLOGÍAS



### Sistema de digestión in vitro

*Elizabeth Troncoso*

#### Descripción:

Las industrias farmacéutica y alimentaria deben desarrollar productos mejorados que ofrezcan beneficios para la salud de sus consumidores. Necesitan analizar la biodisponibilidad, sin recurrir a modelos de estudio animal ni humano.

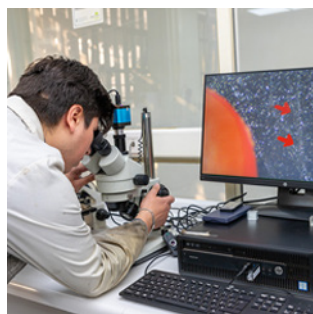
Este sistema de simulación del intestino delgado humano, in vitro, recrea las condiciones fisiológicas y permite la realización de estudios experimentales y fenomenológicos para la absorción de nutrientes. Permite generar nuevas matrices alimentarias y probar el comportamiento de alimentos en el proceso de adsorción de glucosa y otros azúcares, además de ayudar a conocer la cinética de absorción de fármacos y sustancias tóxicas.

#### Ventajas:

El sistema es capaz de transferir más del 90% de glucosa hacia la fase del dializado, en tiempos menores a 60 minutos. En cambio, el intestino humano transfiere el 95% en tres horas.

Se puede adaptar la transferencia de glucosa y tiempo de transferencia regulando los flujos de operación del sistema.

Permite predecir valores de transferencia de nutrientes u otros compuestos en el intestino humano.



### Método de producción de nanocompuestos reticulados y reciclables de grafeno

*Rodrigo Araya*

#### Descripción:

Actualmente, el costo de producción de grafeno -capa bidimensional de átomos de carbono- es alto, por lo que el material tiene un alto costo.

En este contexto, se crea un método in situ escalable para producir nanocompuestos de grafeno reticulados y reciclables, a partir de materiales carbonosos. Los nanocompuestos obtenidos por este método pueden ser usados como aditivo o matriz para la fabricación de materiales avanzados, otorgándoles termoestabilidad, termorreversibilidad, termoadhesividad, termoconductividad, electroconductividad, autorreparación, autoensamblaje, conversión de electricidad en calor, o una combinación de dichas propiedades.

#### Ventajas:

Producción de grafeno sin defectos, barato, y más rápido que el proceso tradicional, seguro y adaptable.



## MABIOMET: equipo móvil automatizado que cuantifica la bioaccesibilidad de metales pesados y metaloides

*Carolina Parodi*

### Descripción:

Para resguardar el medio ambiente cercano a fuentes de contaminación, específicamente el suelo, es necesario realizar un monitoreo de presencia de metales pesados in situ y en tiempo real, para tomar decisiones respecto a medidas de mitigación en el menor tiempo posible.

Este dispositivo móvil y automatizado cuantifica en línea, y en tiempo real, la bioaccesibilidad de metales pesados y metaloides presentes en el suelo, sedimentos o polvo fugitivo.

Permite entregar un servicio integral certificado de monitoreo de variables ambientales in situ, que reduce los costos de servicios ambientales especializados en riesgo y entrega resultados con modelamiento y recomendaciones.

Además, cuantifica la bioaccesibilidad en menor tiempo, minimizando los gastos por conflictos socio-ambientales.

### Ventajas:

Monitoreo de variables para toma de decisiones estratégicas, con el fin de resguardar el medio ambiente y la salud de las personas.



## Sistema de monitoreo de riesgo de derrumbes - pernos de anclaje sensorizados

*David Blanco*

### Descripción:

La construcción de túneles requiere de un pronóstico en tiempo real del comportamiento de un macizo rocoso, que permita emitir alertas tempranas de colapsos para tomar las medidas correspondientes.

Los "split set" son pernos de anclaje que cumplen una función de sujeción de macizos rocosos. Esta tecnología agrega sensores que permiten, además, monitorear remotamente y en tiempo real los esfuerzos en dirección e intensidad de los túneles y taludes donde se instalan. Además, posibilitan zonificar el túnel o talud -superficie inclinada de terreno o de un muro, ya sea de origen natural o artificial-, en función del tipo de roca, nivel de fracturación y tipo de esfuerzo al que está sometida.

### Ventajas:

Permite realizar un monitoreo en tiempo real y emitir alertas tempranas de colapsos de túneles.





## Cajas de cartón activo con baja absorción de humedad para la exportación de berries

**Bernardo Gárate**

### Descripción:

Una de las principales exportaciones de Chile son las frutas y el traslado a distintos lugares del planeta es un desafío. Se necesita alargar la vida útil de frutas frescas para almacenarlas y transportarlas en cajas de cartón.

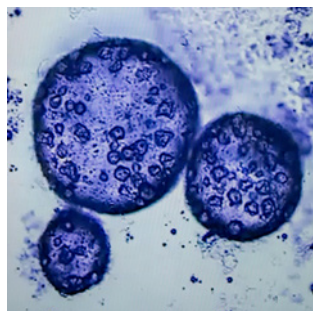
En ese escenario, se crea este método para fabricar cajas de cartón corrugado, reciclable, hidrorresistente y con propiedades antifúngicas para el transporte y comercialización de frutas frescas, específicamente uvas y berries sensibles a la acción de *Botrytis cinerea*.

Dichas características les son otorgadas por un recubrimiento biodegradable antifúngico.

La aplicación del recubrimiento no afecta la reciclabilidad de las cajas y además, conservan las propiedades de resistencia mecánica de compresión en condiciones de alta humedad y baja temperatura.

### Ventajas:

Frutas frescas con mayor duración y mayor tiempo de exposición en góndolas. Envases reciclables.



## Microvac Packaging

**Rodrigo Araya**

### Descripción:

Actualmente, se debe inocular vacunas a los peces varias veces antes de su cultivo. Esto los estresa y tiene un alto costo.

El desafío es bajar el costo de la vacunación, al inyectar menos veces a cada pez.

Este es un sistema y método para microencapsulación de vacunas en una dosis única inyectable y con liberación pulsátil de los microencapsulados. Consiste en una alternativa costo-efectiva para lograr inmunización de larga duración en salmones afectados por necrosis infecciosa pancreática, septicemia rickettsial salmonídea y anemia infecciosa del salmón. Esto, durante las etapas de smoltificación/engorda con una única administración de la vacuna. El sistema puede ser liofilizado, permitiendo la obtención de un producto duradero, seguro y fácil de transportar.

### Ventajas:

Liberación pulsátil de la vacuna en el interior de los peces.

Inoculación mediante una dosis única inyectable.

Tener menor gasto en inoculación, supone menor gasto en antibióticos.



## Metabólica

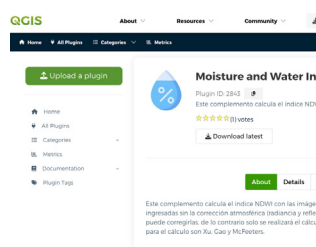
*Marcelo Rivas*

### Descripción:

Cada vez es más usual que se utilicen microorganismos en procesos industriales y no siempre los encargados de estos procesos usan modelos computacionales que permitan optimizar su desempeño. Este software alberga algoritmos con aplicaciones médicas e industriales. Sirve para diseñar microorganismos con capacidades metabólicas afines a las demandas industriales. También, para descubrir blancos terapéuticos al estudiar diferencias metabólicas entre tejidos sanos y anormales.

### Ventajas:

Análisis de big data en biología de fácil acceso.  
Se obtienen resultados más precisos que usando otros métodos.



**QGIS sustaining members**

## Plugin para QGIS, que permite calcular el índice de agua y humedad de diferencia normalizada

*Keyla Da Silva*

### Descripción:

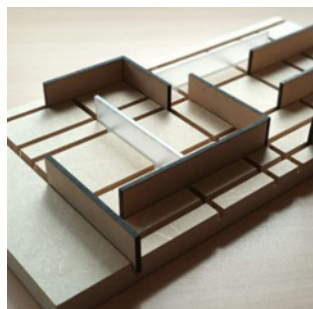
Los índices de agua y humedad de diferencia normalizada se utilizan para identificar masas de agua, zonas con elevada saturación de humedad y estrés hídrico en vegetación, entre otros.

Se calculan a partir de imágenes satelitales, modelos digitales de terreno, análisis de direcciones de flujo y pendientes. Pero se necesita aplicar correcciones atmosféricas y no existe un método automatizado para calcularlos.

Este plugin automatiza el cálculo de los índices de agua y humedad de diferencia normalizada, lo que reduce la posibilidad de errores.

### Ventajas:

Sólo requiere la carga de imágenes satelitales, modelos digitales y otros, reduciendo la posibilidad de errores, ya que no necesita del ingreso de ecuaciones y traspaso de datos de un lugar a otro.



## Set didáctico para desarrollo de pensamiento espacial

*Luis Silva*

### Descripción:

Actualmente, muchos estudiantes que ingresan a la carrera de Arquitectura no cuentan con hábitos de estudios consolidados y presentan dificultades para desarrollar su pensamiento abstracto. En ese sentido, las metodologías para enseñar continuidad espacial en arquitectura no son lo suficientemente efectivas y existe la necesidad de aplicar metodologías prácticas, con material pedagógico concreto. El pensamiento espacial es la aptitud y capacidad de imaginar un espacio en tres dimensiones y poder realizar diferentes actividades como orientarse, manipular elementos o construir volúmenes, lo que representa un aprendizaje indispensable en la carrera de Arquitectura. Este set didáctico es un medio concreto para desarrollar el pensamiento espacial.

### Ventajas:

Metodología práctica, con material pedagógico concreto, que permite aprender conceptos de manera más fácil, favorecer el aprendizaje significativo y estimular la experimentación.



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
METROPOLITANA  
del Estado de Chile

# CONECTA-UTEM

MESAS DE ARTICULACIÓN EN I+D+i+e



<http://transferencia.utm.cl>