

El Tecnológico

No. 25

FEB - 2015

ISSN 1819-9623

Dr. Víctor Levi Sasso

Padre de la Tecnológica

Línea 1 del Metro

Impacto ambiental
de una megaconstrucción

Túnel de Viento

Extraordinaria herramienta
ingenieril



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ

“Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo”

www.utp.ac.pa



“Especialidades, Maestrías y Doctorados



Facultad de Ingeniería Civil

Especialidades

- ♦ Postgrado en Sistema de Información Geográfica
- ♦ Postgrado en Ingeniería Geotécnica
- ♦ Postgrado en Ingeniería Estructural
- ♦ Postgrado en Ingeniería Ambiental
- ♦ Postgrado en Administración de Proyectos de Construcción
- ♦ Postgrado en Planificación y Gestión Portuaria

Maestrías

- ♦ Maestría en Sistema de Información Geográfica
- ♦ Maestría en Ingeniería Geotécnica
- ♦ Maestría en Ingeniería Estructural
- ♦ Maestría en Ingeniería Ambiental
- ♦ Maestría en Administración de Proyectos de Construcción
- ♦ Maestría en Planificación y Gestión Portuaria



Facultad de Ingeniería Industrial

Especialidades

- ♦ Postgrado en Alta Gerencia
- ♦ Postgrado de Especialización en Sistemas Logísticos y Operaciones
- ♦ Postgrado en Formulación, Evaluación y Gestión de Proyectos

Maestrías

- ♦ Maestría en Dirección de Negocios con Especialización en:
 - Estrategia Gerencial
 - Mercadeo Estratégico
 - Gerencia de Recursos Humanos
 - Administración de Sistemas de Información
 - Economía de las Empresas
- ♦ Maestría en Sistemas Logísticos y Operaciones con Especialización en:
 - Planificación de la Demanda
 - Centros de Distribución
- ♦ Maestría en Gestión de Proyectos con Especialización en:
 - Administración
 - Evaluación
- ♦ Maestría en Ciencias en Ingeniería de la Cadena de Suministro-Programa Dual (Titulación por la UTP y por Georgia Institute of Technology)



Facultad de Ingeniería Eléctrica

Maestrías

- ♦ Maestría en Ingeniería Eléctrica con Especialización en Potencia
- ♦ Maestría en Ingeniería Eléctrica con Especialización en Electrónica Digital y Automatización
- ♦ Maestría en Ingeniería Eléctrica con Especialización en Telecomunicaciones



Facultad de Ingeniería de Ciencias Computacionales

Especialidades

- ♦ Postgrado en Auditoría de Sistemas y Evaluación de Control Informático

- ♦ Postgrado en Informática Educativa (modalidad presencial y virtual)
- ♦ Postgrado en Ingeniería del Software Aplicada
- ♦ Postgrado en Redes de Comunicación de Datos

Maestrías

- ♦ Maestría en Auditoría de Sistemas y Evaluación de Control Informático
- ♦ Maestría en Informática Educativa (modalidad presencial y virtual)
- ♦ Maestría en Ingeniería del Software Aplicada
- ♦ Maestría en Redes de Comunicación de Datos
- ♦ Maestría en Ciencias de Tecnología de la Información y Comunicación con especialidad en:
 - Seguridad Informática
 - Ingeniería de Software
 - Interacción Hombre Máquina
- ♦ Maestría en Seguridad Informática



Facultad de Ingeniería Mecánica

Especialidades

- ♦ Postgrado en Ingeniería de Plantas
- ♦ Postgrado en Mantenimiento de Plantas
- ♦ Postgrado en Energías Renovables y Ambiente

Maestrías

- ♦ Maestría en Ingeniería de Plantas
- ♦ Maestría en Mantenimiento de Plantas
- ♦ Maestría en Energías Renovables y Ambiente
- ♦ Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica con Especialización en:
 - Energía Renovable y Ambiente
 - Automatización y Robótica
 - Manufactura y Materiales

Doctorado

- ♦ Doctorado en Energía y Ambiente
- ♦ Doctorado en Ciencias Ambientales con titulación por la Universidad Politécnica de Madrid



Facultad de Ingeniería Ciencias y Tecnología

Diplomado Profesional

- ♦ Diplomado en Mediación con Énfasis en Ciencia y Tecnología o Ciencias de la Salud

Especialidades

- ♦ Postgrado en Docencia Superior
- ♦ Postgrado en Ciencia de los Materiales
- ♦ Profesorado de Educación Media y Premedia en Ciencias y Tecnología con Especialización en el área de su licenciatura

Maestrías

- ♦ Maestría en Docencia Superior con Especialización en Tecnología y Didáctica Educativa
- ♦ Maestría en Ciencias Físicas
- ♦ Maestría en Ciencias en Ingeniería Matemática
- ♦ Maestría en Promoción y Desarrollo Cultural

Doctorado

- ♦ Doctorado en Ciencias Físicas



9 Visión Nacional

Indicadores de evaluación



10 UTP por dentro

Túnel de Viento



14 Educación y Cultura

Premios Literarios de la UTP



21 Actualidad

Parque Científico y Tecnológico



Voz del Rector

Dr. Oscar M. Ramírez R.

RECTOR

Universidad Tecnológica de Panamá

La educación superior en América Latina, vive momentos históricos. El avance de la Tecnología, especialmente en sistemas de información y comunicaciones, ha trazado nuevas fronteras e impuesto grandes retos a los centros de formación universitaria. El conocimiento, como un bien público, ya no es un privilegio de pocos, sino un derecho de todos. Proveer educación de primer nivel es un compromiso moral y ético. El acceso al conocimiento y el desarrollo de habilidades y capacidades que permitan a los estudiantes hacerse de una profesión, digna, decente y con igualdad de oportunidades para competir en un mundo globalizado, es un parámetro fundamental en el desarrollo del potencial competitivo de un país.

La Universidad Tecnológica de Panamá, ha formulado su plan de desarrollo y crecimiento sobre el fundamento de la formación de recurso humano altamente capacitado, competitivo profesionalmente, pero a la vez, con habilidades, destrezas y fundamentos, que le permitan innovar y crear. El sello de nuestra universidad lo ha establecido la calidad profesional de nuestros egresados. Un profesional con mente crítica, proactivo, creador y que agrega valor a la empresa, institución o a cualquier organización en la que brinde sus servicios.

La Universidad Tecnológica de Panamá ha entregado a nuestro país 54,000 profesionales en carreras técnicas y de Ingeniería. Cuenta con siete Centros Regionales y una sede central en la ciudad de Panamá, dando cobertura a casi todo el país. Actualmente tiene una matrícula de aproximadamente 20,000 estudiantes y un cuerpo docente de 1,575 docentes e investigadores, de los cuales, alrededor de 870 cuentan con títulos de postgrado. Con un total de 90 doctores en ingeniería y ciencias, es la organización de consultoría especializada más grande de Panamá. Un total de 600 publicaciones técnicas y alrededor de 200 publicaciones en revistas indexadas reconocidas internacionalmente, es un indicador de la calidad del recurso de investigación de nuestra Universidad.

La Universidad Tecnológica de Panamá se ha trazado el objetivo de convertirse en una de las instituciones líderes en educación superior en Ciencias, Tecnología e Ingenierías, en Latinoamérica. Día a día contribuimos a que los panameños de todas las clases sociales, tengan acceso al desarrollo de Panamá, y para que nuestro país sea reconocido como un centro de generación, desarrollo y transferencia del conocimiento.

Editorial

Ing. Myriam González Boutet

DIRECTORA
Comunicación Estratégica
Universidad Tecnológica de Panamá



Cada vez que contemplamos el pasado, presente y futuro de la Universidad Tecnológica de Panamá, podemos ver con orgullo cómo se ha desarrollado y se fortalece cada día como institución gracias al aporte de todos los que la componen.

Su núcleo principal, los estudiantes, junto con las autoridades, docentes, investigadores, administrativos, todos, hemos heredado, generación tras generación, esa vocación y misticismo de quien fue el fundador de esta Casa de Estudios Superiores, Dr. Víctor Levi Sasso, cuyo nombre lleva

el campus universitario y a quien queremos destacar en esta edición número 25 de El Tecnológico.

Parte de su vida, así como algunos pormenores de cómo se fundó la Universidad Tecnológica de Panamá, se publican en este número, que también, presenta temas de investigaciones de estudiantes referentes a impacto ambiental del Metro de Panamá, el cultivo de microalgas, un modelo de parque científico en Panamá, el Túnel de viento que posee la UTP, y cómo la UTP ha mantenido, de manera sostenida, tres premios literarios.

Autoridades

Dr. Oscar M. Ramírez R.
RECTOR

Dr. Omar O. Aizpurúa P.
VICERRECTOR ACADÉMICO

Ing. Esmeralda Hernández P.
VICERRECTORA ADMINISTRATIVA

Dra. Casilda Saavedra
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN,
POSTGRADO Y EXTENSIÓN

Ing. Luis A. Barahona G.
SECRETARIO GENERAL

Ing. Rubén D. Espitia P.
COORDINADOR GENERAL DE LOS
CENTROS REGIONALES

Comité Editorial

Ing. Myriam González
DIRECTORA DE COMUNICACIÓN
ESTRATÉGICA

Ing. Ángela Laguna
DECANA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL

Dr. Humberto Rodríguez
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Dirección de Comunicación Estratégica

Directora
Myriam González Boutet

Jefa de Comunicación e Imagen
Liseth Lezcano

Jefa de Información y Relaciones Públicas
María Félix Nieto (Coordinación)

Información y Relaciones Públicas
Militza Marín
Itzel De Gracia

Producción Audiovisual
Orlando Valdespino
Diovís De León
Daira Tribaldos
Ana Patricia Hernández
Juan Polanco

TV Digital
Beny Barrios
Miriam Pinzón (Diseño/Diagramación)
Jorge Icaza
Benjamín Heráldez
Juan Carlos Hernández

Jefa de Comunicación Gráfica
Rafael Saturno

Diseño Gráfico
Rodrigo Macías
Gabriel Herrera
Pablo Menacho
Miguel Ulloa
Karina Hurtado

Jefa de Imprenta
Xenia Araúz

Imprenta
Gracy Rangel
Williams Santamaría
José Saturno
José Alberto Rodríguez
Sabino Castillo
César Ríos

EL TECNOLÓGICO
No. 25 FEBRERO-2015
500 Ejemplares

Esta es una publicación de la Dirección de Comunicación Estratégica de la UTP.
Tels.: 560-3204 / 560-3206 / 560-3328
Apdo. 0819-07289, El Dorado, Panamá

CORRESPONDENCIA
www.utp.ac.pa
dicomeres@utp.ac.pa

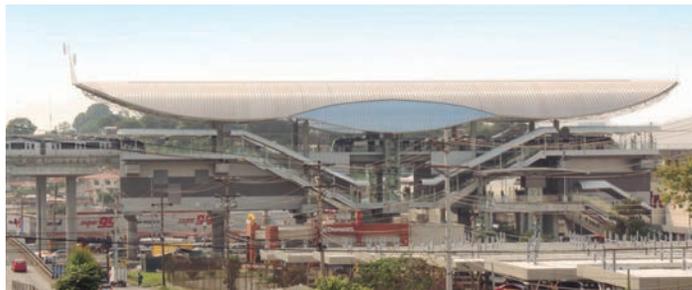
Las colaboraciones y columnas de opinión son responsabilidad exclusiva de su autor. Las colaboraciones deben estar debidamente firmadas con número de cédula, teléfono y no deben exceder las 600 palabras. La Dirección se reserva el derecho de publicar y editar las colaboraciones. En ningún momento se devolverán los artículos recibidos.

Línea 1 del Metro y su impacto ambiental

Análisis del Estudio de Impacto Ambiental de la Línea 1 del Metro de Panamá y la Calidad del Aire dentro de diez años

Lic. Kedin Navarro
Lic. Joanna Lumbsden
Lic. Mary Tejada
Lic. José Espinosa
Ing. Nesla Osborne

Universidad Tecnológica de Panamá



Mediante el Decreto Ejecutivo No. 150 del 2 de julio de 2009 se crea la Secretaría del Metro de Panamá (SMP), adscrita al Ministerio de la Presidencia, cuya función es planificar, construir y poner en operación el Metro de Panamá. Posteriormente, mediante el Decreto Ejecutivo No. 235 de 23 julio de 2009, se amplían las funciones y responsabilidades de la SMP para coordinar de manera inmediata los planes, proyectos y actividades para llevar a cabo los fines establecidos en el presente decreto. De aquí parte todo lo referente a la fase de construcción de una vía férrea que inicia en el 2011 y que es culminada el 5 abril del año 2014.

El Metro de Panamá es una de las alternativas para el sistema de transporte público masivo, el cual pretende contribuir, a largo

plazo, a mejorar el tráfico vial dentro de la capital y así mejorar la calidad de vida, productividad y disminución de afectaciones a la salud de la población de la ciudad capital.

Esta obra se concibe como un sistema de transporte masivo de alta capacidad con trenes de tipo metro convencional con ruedas de acero, compuestos por hasta un máximo de 5 coches, para una longitud aproximada de 91 m y 2,71m de ancho en cintura, y con capacidad máxima estimada para transportar 39.000 pasajeros/ hora-sentido. Dicha obra se hace necesaria para cumplir con el deficiente transporte colectivo que operaba en la ciudad de Panamá, llamado diablos rojos. Parte de las causas de esta deficiencia de transporte son varias: el crecimiento de la

población, las migraciones del interior del país, la mayor presencia de extranjeros tanto residentes como turistas, entre otras.

Datos y gráficas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) del 2013, Contraloría de Panamá reflejan un crecimiento de la flota de autos, en el 2010 en donde habían 550 mil automóviles circulando y en el 2013 más de 900 mil, comparando con finales de la década de los noventa se ha triplicado esta cantidad existente (aproximadamente 320 000 automóviles) y casi duplicado la cantidad en tres años, considerando el tamaño de nuestra población y el nivel de ingresos, todavía tenemos un parque automotriz moderado, con respecto a Costa Rica, Chile, Uruguay, según datos



del Banco Mundial. Se estima que este crecimiento continuará, ya que aproximadamente 3.000 automóviles son comprados por mes, lo que lleva a un mayor flujo de emisiones atmosféricas. En el EIA de la línea 1 del Metro de Panamá se elabora un anexo con el programa CORSIM, de simulación microscópica de tránsito en donde se introducen los tramos viales que componen la red vial bajo estudio en diferentes escenarios; simula el flujo de cada vehículo mediante distribuciones estadísticas de comportamientos de los conductores y se obtienen valores de los contaminantes atmosféricos emitidos por estos vehículos.

Entidades internacionales como el Banco Mundial

y la Organización Mundial de la Salud (OMS), reconocen esta problemática de la contaminación del aire y su incidencia en la cantidad de muertes prematuras que causa en todo el mundo, alrededor de dos millones indirectamente y 1,3 millones directamente. Este artículo pretende analizar el EIA de la Línea 1 del Metro en cuanto al impacto ambiental que puede representar la implementación de esta mega obra de ingeniería, específicamente en la calidad de aire en esta área de la ciudad y analizar los datos obtenidos en monitoreos y simulaciones proyectadas para el año 2025.

Contaminación Atmosférica y Nuevo Sistema de Transporte

Es importante destacar que este moderno sistema de transporte utiliza electricidad para su funcionamiento, por ende se estima que no habrá grandes producciones de gases contaminantes.

En el EIA de este proyecto se realizó una línea base de la calidad del aire en ciertos puntos de la vía, utilizando como referencia datos del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá (IEA). Además, la Secretaría del Metro amplía los sitios de monitoreo, mediante la empresa Panama Environmental Services (PES) monitoreando once puntos con los siguientes parámetros: Material Particulado de diez micras (PM10), NO₂, SO₂ y O₃ troposférico. Los métodos utilizados fueron los siguientes: PM10:

Método gravimétrico en balanza analítica de los cassettes prepesados y su ponderación con el número de litros colectados por hora, para NO₂, el Método colorimétrico de Griess Saltzman y lectura en espectrofotómetro, para SO₂: método de fijación de aire en disolución orgánica, a un flujo de litros (1.5 L) por minuto, adaptado en un tren de muestreo con bombas de vacío y posterior lectura titrimétrica con BaCl₂ 0.01M utilizando Thorin como indicador. Para O₃ troposférico: Se realizó la fijación del ozono existente en el aire en disolución Iodimétrica a un flujo determinado en litros (1,5 LPM) por minuto, y posterior lectura en espectrofotómetro. Según el Protocolo de Kioto, algunos de los principales gases responsables del calentamiento global son: el Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxidos Nitrosos (NO_x), Hidrofluorocarbonos (HCF), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre (SF₆). Si consideramos los valores obtenidos de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y de PM₁₀ (debido a su capacidad de acumularse en los alveolos deteriorando así el sistema respiratorio, contribuyendo a causas diversas de afectaciones respiratorias), dentro del EIA del Metro se muestra que los resultados encontrados con relación a los 11 puntos monitoreados, 10 exceden la norma de referencia



de PM10 ($150\mu\text{g}/\text{m}^3$); siendo el Cruce Vía Transístmica/Entrada San Isidro, Cruce de la Avenida Justo Arosemena/Calle 42 Este Bella Vista, los que exceden el Anteproyecto de Norma por más de 500%. El monitoreo en la Vía Transístmica/Puente San Miguelito y Vía Transístmica/Fernández de Córdoba no alarman los niveles pero si triplican el valor límite de dicha Norma. Sin embargo, el punto de San Miguelito entre todas sus estaciones de monitoreo es el de mayor concentración, pero no excede el Anteproyecto de Norma ($56,16\ \mu\text{g}/\text{m}^3$, promedio anual 2009, para 24hrs). Es importante señalar que las mediciones fueron durante periodos de una hora durante el día y la noche, el Anteproyecto resalta monitoreos de 24hrs. Para el Material Particulado en los once puntos se excede el valor establecido dentro del Anteproyecto.

El punto de muestreo de la Gran Estación de San Miguelito, monitoreado por el IEA indican que este no es

el único punto con altos niveles de contaminantes atmosféricos en la capital. Por lo que el EIA del Metro indica que el impacto que tenga esta obra en esos puntos contribuirá con una mejor calidad de aire tanto para estos puntos como los demás monitoreados en este estudio, todo debido a que, según allí se indica, aproximadamente el 4% de automóviles de la flota vehicular actual se reducirá diariamente ya que estos usarán este transporte en lugar de sus autos propios, dando lugar a un impacto en cuanto a las emisiones de gases emitidos si se considera este concepto.

Los consorcios URS Holdings Inc., parte del equipo que trabajó en este proyecto, en sus estudios de consultoría también realizaron simulaciones con el Método CORSIN y utilizaron como base algunos supuestos para el año 2015 y 2025 en donde los autos representan más del 90% de la movilidad total simulada, se obtuvo que los vehículos tendrán un consumo energético/diésel de

5KWh/litro, generando aproximadamente 2.61kg de CO₂/litro para lo que se esperaría que en 20 años con la construcción de la Línea 1 del Metro se reduzca más de 246,500 kg de emisiones de CO, 352,000 kg de emisiones de HC + NO_x y casi 10,000 kg de emisiones de partículas, condición que resulta muy beneficiosa cuando se trata de disminuir las afectaciones debido a la presencia de gases de efecto invernadero, sobre todo, cuando se observa que en las condiciones actuales la presencia de estos gases, en algunos puntos de la ciudad, supera los valores de referencia que se pretenden emular.

Tomando en cuenta que se siga usando el Metro, que se dejen de usar por completo los buses "diablos rojos" y que el parking automotriz va en incremento, las simulaciones arrojan resultados que estiman una reducción en general de 23,387 kg de emisiones de CO en 2015 y de 12,329 kg en 2025; una reducción de 32,153 kg de

emisiones de HC + NO_x en 2015 y de 17,597 kg en 2025; y una reducción de 837 kg de emisiones de Partículas en 2015 y de 453 kg en 2025, sin embargo, se observa que a 10 años continuará un incremento en estas emisiones por los vehículos tipo sedán, 4x4, camiones, por la población que sigue aumentando, entre otros; disminuyendo, solamente, las emisiones ocasionadas por los buses.

Cabe resaltar que pese a que éstas son estadísticas, no dejan de ser impactos que pueden considerarse en cierta forma positivos para el país.

Según el EIA del Metro, éste tendrá un impacto significativo sobre las reducciones de gases contaminantes en toda la ruta si se considera a futuro la reducción del parking automotriz por personas que poseen auto propio y usen el Metro en su lugar. Es importante destacar que el parking automotriz va cada vez en aumento por lo que no se puede determinar con exactitud si las personas dejarán de usar sus autos y dejar su comodidad para usar el Metro, más aún si este no presta el servicio completo de transporte que el usuario necesita.

Es de suponer que la población seguirá en incremento, por ende el uso de este sistema, de manera que es necesario seguir monitoreando permanentemente la calidad del aire, el incremento de las



concentraciones de partículas suspendidas en el aire tanto a nivel externo como interno; tomando en cuenta que día a día son cientos de personas dentro de la misma área cerrada, respirando y generando gases y no se conoce si existe algún mecanismo óptimo para monitorear, controlar o soportar esta situación. Este aspecto

es de gran relevancia, ya que en un futuro podríamos tener una ciudad moderna pero con los habitantes enfermos debido al incremento de la concentración de NO₂ y Material Particulado por ejemplo.

Estos estudios deben ser realizados, ya sea por entidades estatales

(que por ley debe ser su responsabilidad) o privadas o científicas que quisieran contribuir con el desarrollo de una política de calidad de aire necesaria para el país. Esto en conjunto con la aprobación e implementación de una política seria de Calidad del Aire que por años ha sido postergada su aprobación.



Indicadores de Evaluación

Ing. Elida Tirsa Córdoba

Universidad Coordinadora de la Carrera de Lic. en Ingeniería Industrial
Universidad Tecnológica de Panamá

Indicadores de Evaluación en la Universidad Tecnológica de Panamá



La Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), es una institución en evolución y mejoramiento continuo. Los desafíos, que de manera inmediata se fija y a los que debe hacer frente, son cada vez mayores. Así también sus responsabilidades; dando forma al aprendizaje, al desarrollo, la innovación, la transferencia del conocimiento y la difusión de la cultura.

La UTP afronta un entorno, donde el conocimiento, juega un papel preponderante y define el desarrollo de escenarios futuros. Las tres áreas de la razón de ser de la UTP son: la docencia, la investigación y la extensión, apoyadas por la gestión.

La UTP ratifica su compromiso con la sociedad y asume su responsabilidad en la

generación, desarrollo, innovación y transferencia del conocimiento, con una propuesta orientada a la atención de las necesidades locales, nacionales y regionales en un contexto global.

Para definir estos indicadores se deben identificar los principales elementos. Los cuales deben establecer estrategias corporativas, es decir, el medio o la vía a utilizar para la

obtención de los objetivos institucionales.

Dichos elementos podrían ser: académico, investigación y extensión, gestión y servicio.

Posibles Elementos de Indicadores

Servicio	Gestión	Académico	Investigación y Extensión
<p>Atención (disponibilidad, tono de voz, conocimientos y gestos)</p> <p>Bibliografía (actualización y cantidad)</p> <p>Ambiente (iluminación, mobiliario, colores, temperatura y espacio)</p> <p>Horario (flexibilidad)</p> <p>Aseo (orden y limpieza)</p>	<p>Oferta (diversidad de carreras)</p> <p>Sistema de Matrícula (control, cómodo y automatizado)</p> <p>Coordinadores (nivel de capacidad y orientación)</p> <p>Presupuesto (nivel económico para funcionamiento)</p> <p>Recurso Humano (colaboradores en el proceso de gestión)</p> <p>Facultad (agrupar recursos universitarios de enseñanza, investigación y extensión)</p>	<p>Tiempo Parcial (% de docentes)</p> <p>Actualización (nivel académico de los docentes)</p> <p>Tiempo Completo (% de docentes)</p> <p>Titulación (% de graduados)</p> <p>Permanencia (estudiantes activos)</p> <p>Deserción (estudiantes que abandonan la carrera)</p> <p>Movilidad pasantías (% de estudiantes, docentes y administrativos que realizan estudios en otras universidades)</p>	<p>Proyectos (% de proyectos de investigación)</p> <p>Grupos de Investigación (% de investigadores que participan en proyectos)</p> <p>Extensión (responsabilidad social y relación con las empresas)</p>

Lic. Manuel Batista
Periodista

DICOMES
Universidad Tecnológica de Panamá

Túnel de Viento

La UTP cuenta con extraordinaria herramienta ingenieril



El túnel de viento o túnel aerodinámico es una herramienta utilizada en ingeniería para el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos, al simular las condiciones que experimentarán en una situación real.

Se utiliza para estudiar los fenómenos que se manifiestan cuando el aire baña objetos como aviones, naves espaciales, misiles, automóviles, edificios o puentes.

En la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), estudiantes de las carreras de Ingeniería Mecánica y la recién

creada carrera de Ingeniería Aeronáutica, así como otras disciplinas que están relacionadas con mecánica de fluidos como la Ingeniería Electromecánica y la Ingeniería Naval, para algunas aplicaciones, tienen la oportunidad de hacer prácticas o investigaciones relacionadas con las ciencias aerodinámicas y de fluido, al contar con un túnel de viento.

El Túnel de Viento de la UTP es de operación manual, mide un pie de alto por un pie de ancho, en su cámara de prueba; es subsónico, logra alcanzar velocidades de

hasta 222 kilómetros por hora. Cuenta, además, con un modelo de perfil aerodinámico, creado en los años de 1920 en Estados Unidos, y es de preferencia para el diseño de aeronaves ligeras.

Para el Dr. Oscar Garibaldi, de la Facultad de Ingeniería Mecánica, “esta herramienta no sólo facilita la docencia dentro de la UTP, al permitirle a los estudiantes, aplicar los conocimientos adquiridos en las teorías dentro de los salones de clases con prácticas en este laboratorio, sino que amplía la posibilidad de realizar investigaciones en el campo de la



aeronáutica, para el diseño de partes de aeronaves, tanto a estudiantes como a docentes e investigadores de esta Casa de Estudios Superiores.”

El túnel de viento genera corrientes de aire artificial que simulan condiciones de vuelo o cambiar diferentes regímenes de velocidad. Un motor eléctrico impulsa un abanico axial que succiona aire a través de una maya en forma de panal de abeja, que permite que el flujo de viento se dé en forma paralela cuando es conducido hacia la cámara de prueba.

Los efectos de la corriente de aire sobre la muestra se miden con la ayuda de un software conectado a una interface que transforma las señales análogas del sistema en señales digitales, que permiten guardar fácilmente la información de las fuerzas aerodinámicas que se miden en este túnel.

Adquirido en el 2013, por la Universidad Tecnológica de Panamá, a un costo de 12 mil balboas, este Túnel de Viento es el único de su tipo en Centroamérica, lo que nos pone a la vanguardia en tecnología aerodinámica.



Lic. Manuel Batista
Periodista

DICOMES
Universidad Tecnológica de Panamá

Transferencia de Calor

Una realidad que nos rodea



La transferencia de calor es el paso de energía térmica desde un cuerpo de mayor temperatura (caliente) a otro de menor temperatura (frío), como resultado de la segunda ley de la termodinámica, que establece que el flujo espontáneo de calor siempre es unidireccional, hasta lograr un equilibrio térmico.

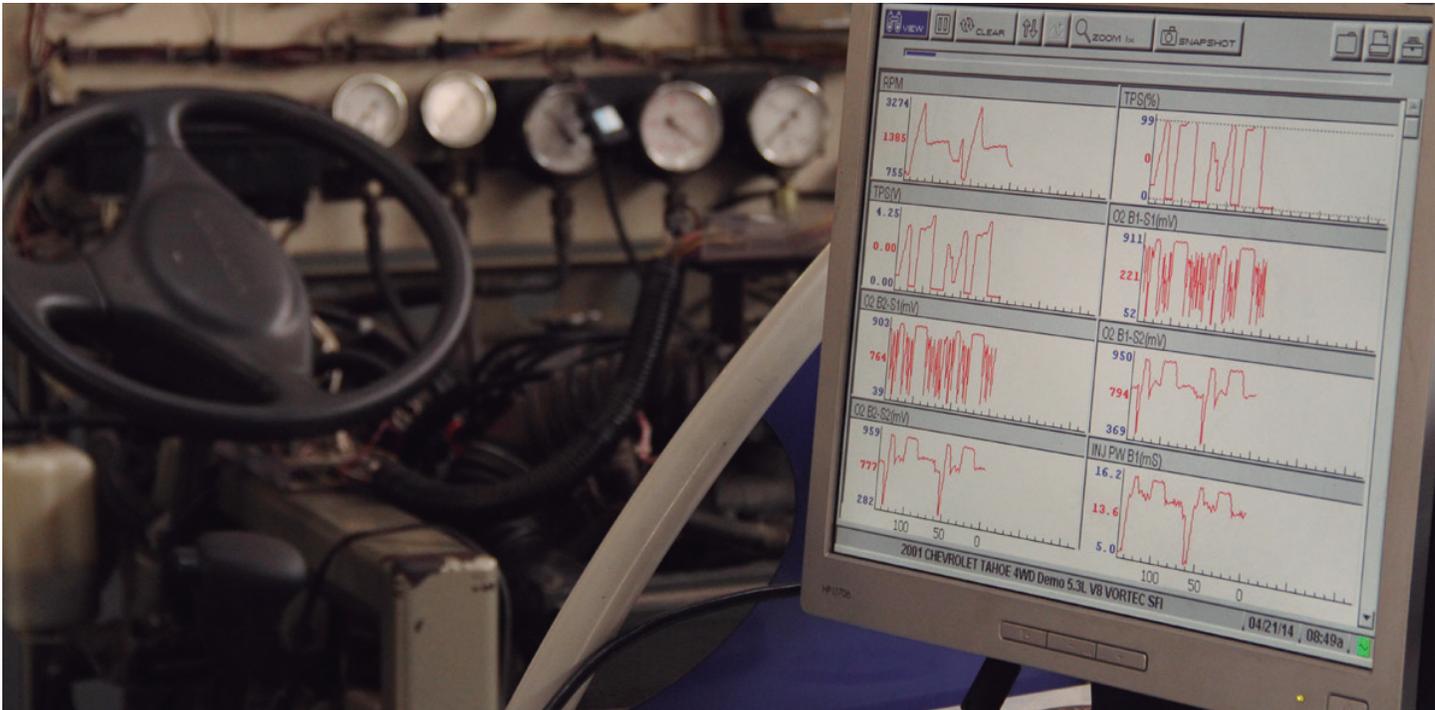
El intercambiador de calor es el componente esencial de muchos de los artefactos que usamos a diario en casas, oficinas, industrias o medios de transporte como los dispositivos de calefacción, refrigeración, acondicionamiento de aire, producción de

energía y procesamiento químico. Por ejemplo, los automóviles contienen un intercambiador de calor que evita que el vehículo se sobrecaliente. El sistema del aire acondicionado tiene dos intercambiadores de calor: el evaporador y el condensador.

El Campus Universitario Dr. Víctor Levi Sasso, de la Universidad Tecnológica de Panamá, cuenta con un Laboratorio de Transferencia de Calor, equipado con cinco máquinas, donde los estudiantes de carreras como: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electromecánica e

Ingeniería Mecánica Industrial, que tienen que tomar los cursos de Transferencia de Calor, pueden ver, experimentalmente, los procesos de transferencia de calor que usualmente se explican en los salones de clases.

El Laboratorio permite determinar conductividad térmica de líquidos y gases, evaluar la conductividad térmica o configuración radial o configuración lineal. A su vez, el equipo permite demostrar la Ley de Fourier de Conducción de Calor, algunas características como es el caso de áreas



variables y las variaciones de temperatura dentro de los módulos.

Cada uno de estos equipos de última generación permite que los estudiantes estén más cerca a la realidad que encontrarán en el mercado laboral, una vez que culminen sus estudios en la UTP, al contar con un software en base de ladviw, mediante el cual se puede controlar la operación del mismo; se puede iniciar un experimento específico y registrar toda la data de las situaciones que van a estar ocurriendo. Posteriormente se descarga esa data en

un archivo y se procesa esa información para determinar su análisis del laboratorio específico.

El Dr. Marcelo Coronado, profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP, manifestó que este moderno laboratorio también es utilizado con fines investigativos o comercial, ya que uno de los equipos permite determinar conductividad térmica de líquidos y gases. “Nosotros podríamos plantear algún tipo de estudios o análisis para alguna persona que quiera determinar la conductividad térmica de un líquido o de un

gas que sea desconocido, o que quiera evaluar en algún momento. Este equipo es el que tiene esa peculiaridad.”

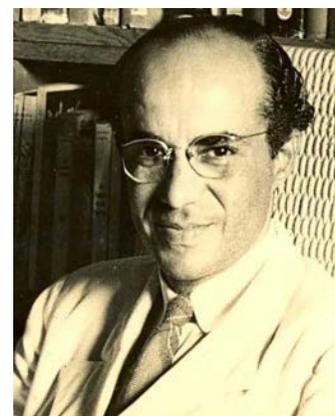
El equipo de transferencia de calor por convección, que permite calcular la convección natural o la convección forzada; y el intercambiador de calor, que determina el análisis de temperatura medialogarítmica para los intercambiadores y el análisis de NTU, son otros de los equipos con los que cuenta el Laboratorio de Transferencia de Calor de la UTP.

Premios literarios de la UTP

Prof. Héctor Collado

Difusión Cultural
Secretaría de Vida Universitaria
Universidad Tecnológica de Panamá

Para empezar por el “principio”



“Si queremos ayudar a construir la paz un ladrillo hay que llevar, una flor, un corazón una porción de sol y estas ganas de vivir”.

Víctor Heredia

El camino a la excelencia no es un trazo marcado dibujado en medio de la nada, se trata de un sendero que se irá bifurcando según se agigante nuestro interés de ser mejor como comunidad. El mejoramiento continuo lo aporta el ojo avizor que vive pendiente de cada innovación o del aporte que pueda ser significativo de aquello que ya existe.

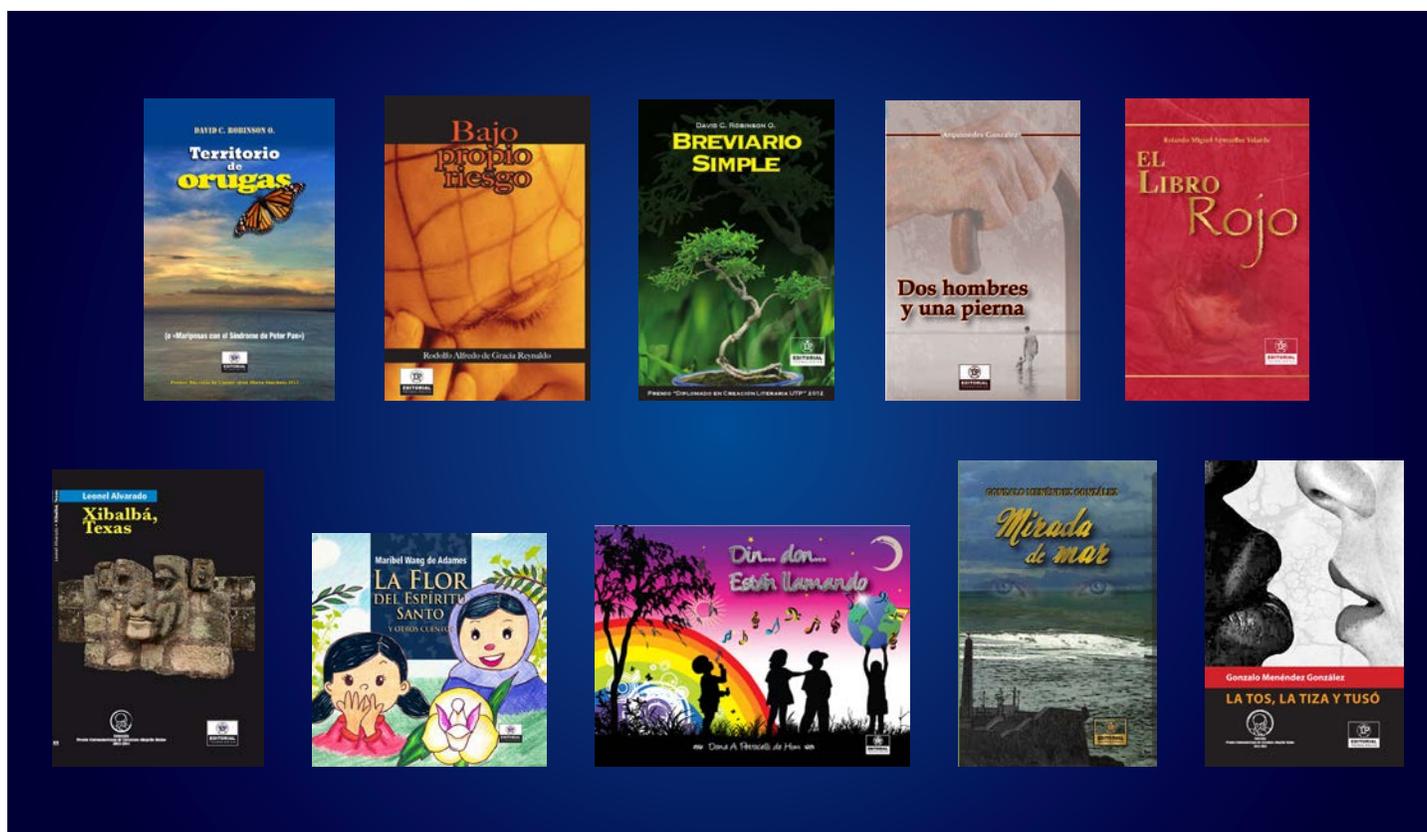
La Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) es conocida, entre propios y extraños, por su importante propuesta en materia cultural. Sin querer entrar en competencia ha mantenido de manera sostenida tres Premios Literarios de gran importancia para la región, en el caso del Premio Centroamericano de Literatura Rogelio Sinán, creado en 1996 y el Premio Nacional de Cuento que lleva el nombre de otro insigne escritor José María Sánchez, y más recientemente, el Premio Nacional de Literatura Infantil Hersilia Ramos de Argote, creado con motivo del centenario

de la maestra y escritora aguadulceña. Las tres convocatorias se celebran cada año con una importante participación de autores de las diferentes ramas en que se alternan; cuento, poesía, novela.

Un premio literario dentro de una universidad cumple el honorabilísimo deber de completar el perfil humano, que es la condición que le da el carácter a la Universidad. Se potencia en nuestro caso, el binomio tecnología y cultura, materia y campo... Es el afán de esta Casa de Estudios contar con egresados que se eduquen, se formen en la inteligencia de que el

conocimiento, lo técnico es importante pero, que como humano esté convencido de que hay más.

A la fecha contamos con numerosos títulos e igual cantidad de galardonados que adicional se constituyen en el acervo literario del país. Se trata de más de cincuenta títulos entregados a la nación, cada uno, una forma diferente de pensar, de sentir, de comunicar conocimiento, creatividad y admiración por las cosas de la vida. Y todo utilizando las herramientas del lenguaje, las básicas y las complejas. Porque en definitiva el hombre, el ser humano



es lenguaje, fuera de ello no existe. Pues si no te nombro con una palabra, que es lenguaje, no existes. Nada existe.

Por ello que celebramos cada convocatoria, cada fallo, cada entrega de premio, cada presentación de libro, como un ejercicio de libertad que se genera desde el quehacer humano que nos hace más inteligente y nos acerca a Dios.

Aquel que se ha empeñado en la labor de emborronar cuartillas para hacer un libro sabe lo que cuesta, pero también sabe lo que vale, por ello renovamos votos cada año, por esos centenares de manuscritos, por no decir que miles, que han pasado por el escrutinio de los jueces para optar por los premios. Si bien es cierto

hay un reconocimiento en metálico dos mil balboas, aportados por la empresa SUCASA (en el caso del José María Sánchez y el Hersilia Ramos de Argote) y, diez mil balboas para el Premio Rogelio Sinán, hasta hace unas pocas fechas, auspiciado por el Inac... Además se sostiene con otros aportes que hacen importantes empresas e instituciones del país como la Lotería Nacional de Beneficencia, la Caja de Ahorros, el Banco Nacional y el Hotel Torres de Alba, entre otras.

La labor editorial que se genera, en virtud de la publicación de los libros, es otro hito que sitúa la prestancia de la Tecnológica, por ejemplo en la Feria del Libro, misma en donde se presentan las memorables Galas Literarias, expre-

sión en donde el público que participa en la presentación del producto final de nuestros afanes se regala oportunidad de interactuar con los escritores.

Insisto: el camino lo hacemos entre todos y, llevando cada uno su fardo de conocimiento y su ladrillo para seguir construyendo el camino. No es fácil, nadie lo ha dicho, los sueños están hechos de realidades. Hay que martillar insistente como un latido si queremos construir.

Digamos: si antes, todos los caminos conducían a Roma, hoy nuestros caminos deben llevarnos de manera indefectible a la excelsitud.

Nación, Fe, Ingenio
y Perseverancia

Extracto del Libro
Aniversario 30
de la Universidad Tecnológica de Panamá

Dr. Víctor Levi Sasso

Padre de la Tecnológica



Víctor Levi Sasso, nace en la ciudad de Colón, el 12 de julio de 1931 y egresa de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Panamá, donde obtuvo el título de Licenciado en Ingeniería Civil, ocupando el Primer Puesto de Honor, en 1956.

Siempre mostró interés por el saber, lo que le lleva a obtener una Maestría y Doctorado en Ingeniería en la Universidad de Lehigh, en Pennsylvania, Estados Unidos. En esta institución nuevamente se destacó por su desempeño académico sobresaliente y por sus aportes a la investigación en el campo de la Ingeniería

Estructural. Incursionó en el estudio de la estabilidad estructural y el comportamiento inelástico. Sus investigaciones, junto a las de otros colegas investigadores, han servido de base a los códigos americanos para el diseño de estructuras de acero. Fue co-autor de un libro que en la época expresaba el estado del arte del conocimiento en análisis estructural de edificios multipisos, siendo el suyo específicamente el capítulo sobre estabilidad.

Desde que el Dr. Levi se reincorpora a su regreso, en 1963, al cuerpo docente de la entonces

Facultad de Ingeniería, en la que fue Director del Centro Experimental de Ingeniería, bajo su gestión, este Centro fue designado Laboratorio Oficial para los Estudios e Investigaciones de Suelos y Materiales de Construcción en caso de Consultas y Arbitraje y luego como Decano de la Facultad de Ingeniería, empieza a difundir la idea de crear una Nueva Universidad especializada en ingeniería y tecnología.

Logra primero, en 1975, la creación del Instituto Politécnico, todavía parte de la Universidad de Panamá, pero con un régimen especial



que le confería mayor independencia. Ya, en ese momento, se vislumbraba éste como un paso intermedio hacia la creación de una institución de educación superior independiente. El Dr. Levi fue designado como su Director.

Su alta formación, experiencia y su conocimiento, le permiten sustentar con propiedad por qué era necesaria la creación de la Universidad Tecnológica de Panamá. Sus palabras cuando se dirige a los Legisladores en el marco del debate, para la creación de esta nueva universidad fueron: “Nosotros iniciamos nuestra intervención ayer tratando de sentar la tesis, que la creación de una Universidad Tecnológica no es ni extraña, ni algo que va a perjudicar a un país. Muy por el contrario comenzábamos a citar país por país europeo donde además de Universidades tradicionales, universidades que imparten la docencia en carrera de tipo liberal, en cada país europeo

existe no una, sino varias universidades tecnológicas y existe el caso de Francia, L’ Ecole de Pose de Sose, cité el caso de España, la Escuela Superior del Canal de Caminos y Puertos. Pudiéramos citar en Alemania el Instituto Politécnico de Stuttgart, pudiéramos citar en Suiza, el Instituto Politécnico de Zurich, pudiéramos citar en la Unión Soviética el Instituto Politécnico de Quebec, en cualquier país europeo, en Inglaterra, el Instituto Tecnológico de Manchester y para el conocimiento de los honorables legisladores, el Instituto Tecnológico de Manchester surgió precisamente de la Universidad de Manchester. En una época era una facultad de la Universidad de Manchester y después, dada la necesidad del desarrollo tecnológico de Gran Bretaña, este Instituto Tecnológico fue tomando independencia con respecto a la Universidad de Manchester y hoy es un Instituto Tecnológico de los más grandes de Inglaterra, totalmente

separado” (sic).

“... el Politécnico, cuando se creó en 1975, no se creó para que fuera una súper facultad de ingeniería, se creó con el propósito expreso de que se le diera la suficiente autonomía dentro de la Universidad de Panamá, para que se desarrollara lo más pronto posible y fuese una Universidad Tecnológica de Panamá.

Cuando se creó el Instituto Politécnico en 1975 por el Consejo Académico, el Consejo Directivo de la Universidad de Panamá, lo que creó fue la Universidad Tecnológica, pero que tenía que enrumbarse por unos años más dentro del vientre de su madre la Universidad de Panamá, hasta que desarrollara la infraestructura y la experiencia que le permitiera separarse. Entonces esto es algo que se ha venido dando por seis (6) años”.

“Entonces, ¿qué clase de Universidad necesitamos en Panamá? Nosotros no estamos ni en París, ni en



Zurich, ni en Inglaterra, ni siquiera en Buenos Aires, ni en la ciudad de México, nosotros estamos en Panamá. Tenemos que vivir la realidad y la necesidad de Panamá, y específicamente las necesidades de además de la capital, tenemos que vivir la realidad de Colón, la realidad de Azuero, la realidad de Veraguas, la realidad de Chiriquí, la realidad de Darién, de San Blas y de Bocas del Toro...”.

“...con la complejidad de la tecnología, la gran dependencia que tienen los países para desarrollarse en su tecnología y la aceleración con la cual se



desarrolla el conocimiento tecnológico, esto se hace muy complejo. Tiene que estar muy ligada con la industria, muy relacionada con los problemas del país y no puede operar como parte de una universidad...” VLS, AN, 28 de julio de 1981.

El Dr. Víctor Levi Sasso continuó liderando el movimiento que finalmente concluyó con la creación de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Vale la pena resaltar su visión de articular los diferentes niveles de educación profesional y técnica en Panamá y de llevar la formación en ingeniería y tecnología a todos los rincones del país, como elemento indispensable para impulsar el desarrollo nacional. Lo que le mereció ser condecorado por el Gobierno Nacional con la Orden Vasco Núñez de Balboa, con el grado de Comendador, por su contribución a la

educación nacional.

El Dr. Levi, ejemplo de nación, ingenio, fe y perseverancia, fallece en Panamá el 4 de octubre de 1995.

El Consejo Académico le otorga de manera póstuma el reconocimiento como Rector Magnífico, y posteriormente, en el 2007, el Consejo General Universitario lo declara padre y fundador de la Universidad Tecnológica de Panamá, porque sus pioneros y cada uno de los que formamos parte de esta institución, que lucharon hombro a hombro junto a este líder nato de nuestra patria, saben que sus palabras en el pleno de la Asamblea cuando dijo: “Hoy, honrosamente, el Campus Central de la UTP lleva su nombre, en recordación de su trayectoria y aportes, y de hecho, por su legado en el campo de la ingeniería y la educación superior tecnológica”.

Uso de Esquemas o Wireframes

Lic. Danny Murillo
Investigador de CIDITIC

Universidad Tecnológica de Panamá

Herramienta de usabilidad
en el diseño de Interfaces



En un sistema donde se necesite crear interfaces para ser usadas por el usuario es conveniente que el equipo de trabajo tenga idea de cómo serán estructuradas las interfaces, en este proceso hay diversas disciplinas que intervienen, entre ellas se encuentra el Arquitecto de Información (AI) y el Diseñador de Interfaces de Usuario.

El Arquitecto de Información se encarga de definir la organización, etiquetado, navegación y sistema de búsqueda de un sitio web, elementos que ayudan a los usuarios a encontrar y gestionar la información de manera efectiva.

El diseñador de Interfaz de usuario (UI) se centra en la anticipación de lo que

los usuarios podrían tener que hacer y asegurarse de que la interfaz tiene elementos que son de fácil acceso, se puede entender y las puede utilizar para facilitar esas acciones.

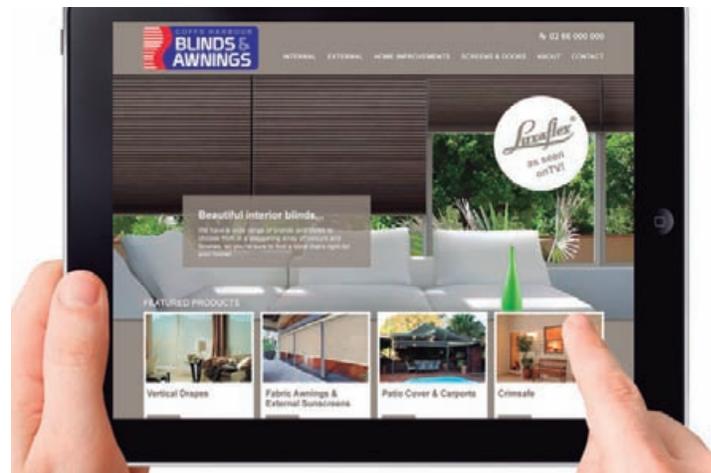
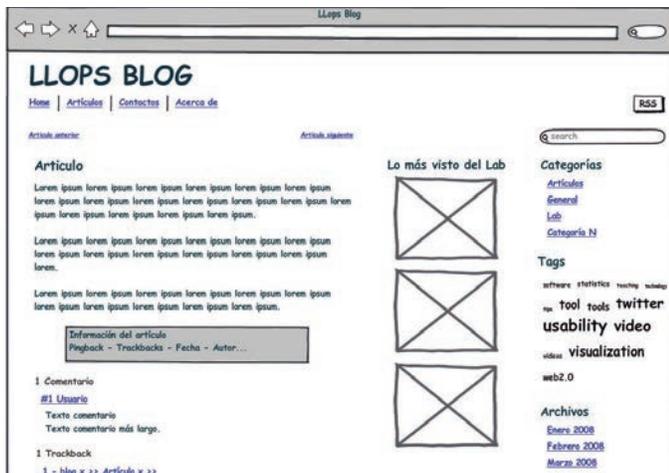
El Arquitecto de Información debe realizar una diagramación para especificar cuál será la organización, estructura, funcionamiento y navegación del sitio. Los diagramas que se pueden utilizar son de dos tipos: los planos, que son diagramas de organización y funcionamiento y las maquetas, que son diagramas de presentación.

Que son los esquemas o wireframes

Un wireframes es una ilustración en dos dimensiones de la interfaz de una página que se

centra específicamente en la distribución del espacio y la priorización de contenidos, las funcionalidades disponibles, y comportamientos esperados. Los Wireframes también ayudan a establecer relaciones entre distintas páginas de un sitio web, concepto que se conoce como Wireflows (wireframes+Flowcharts).

El wireframes además, es el puente que une el Arquitecto de Información con el Diseñador de Interfaces ya que pasa de un concepto solo estructural de un mapa de contenidos (Planos) a un concepto visual del Diseño de la interfaces (Esquema). Los wireframes son una herramienta que permite hacer diseños simplificados, esta forma



de trabajo obliga a los participantes del proyecto a definir en forma anticipada los elementos que se deben incorporar en la Interfaz, colaborando con la toma de decisiones acerca del contenido y la interacción.

El hecho de utilizar wireframes en el proceso de diseño permite llevar a cabo pruebas tempranas de las interfaces y determinar si cumplen con los objetivos que se espera, los wireframes sirven también para que el cliente y el diseñador tengan el mismo esquema mental de lo que va a realizarse, en algunos casos elementos como percepción y emociones del usuario obligan a realizar cambios en el esquema.

Un detalle importante de los wireframes es que no es realmente un diseño por lo que se evita elementos que puedan distraer la arquitectura de contenido como: colores, tipografías, imágenes, textos reales, esto ayuda a que el proyecto no se retrase por falta de estos elementos.

Tipos de Wireframes

Los Wireframes pueden variar tanto

en su producción, a partir de bocetos en papel a imágenes por computadora elaborado y en la cantidad de detalles que transmiten.

Wireframes de baja fidelidad, son un conjunto de dibujos que representan cómo estarán organizados los elementos en las páginas, de tal manera que implementan aspectos generales del sistema sin entrar en detalle.

Wireframes de alta fidelidad (mockup o prototipo funcional), con los que se representan aspectos más precisos. Sirven, por ejemplo, para detallar el proceso interactivo global de una o varias tareas concretas. Son prototipos o maquetas dinámicas, normalmente en HTML, que simulan o tienen implementadas partes del sistema final a desarrollar.

Ventajas

- Las correcciones son objetivas, basadas en contenidos y funcionalidad, no en diseño.
- Define que quiere el usuario y cuales con sus objetivos.
- Se reduce los tiempos de trabajo y

gastos involucrados en el proyecto.

- Permite la comunicación fluida entre el equipo de trabajo y los usuarios.
- Permite identificar problemas que puedan presentarse en el desarrollo.
- Como es una estructura simple, permite al diseñador elaborar diferentes interfaces.

Herramientas digitales para hacer wireframes

Aplicaciones de escritorio: Axure, Balsamiq Mockup, Keynote, Adobe Firework
 Herramientas Online: Moqups, Hotgloo, Cacao, Protoshare, Gliffy, Mockflow.

Los Wireframe muestran de forma visible la arquitectura de información de un proyecto web o sistema, este proceso ayuda creando estructuras visuales que permite una eficiente conversación entre el usuario y el equipo de trabajo sobre las interfaces antes de construir el sitio web real, minimizando el tiempo desarrollo y en muchos casos el costo del proyecto.

Parque científico y tecnológico de la UTP

Verdadero ecosistema de innovación

Ing. Gilberto Cruz
Coordinador
Unidad de Transferencia
de Resultados

Universidad Tecnológica de Panamá



El modelo del Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) es un ecosistema de innovación integrado por los principales actores de la sociedad: la universidad, la empresa, la industria, la sociedad civil y el Estado, y está basado en los sistemas económicos globalizados, que generan cambios en todos los ámbitos y quehaceres del desarrollo económico social y en los cuales la innovación tiene una gran repercusión ya que facilita la creación de nuevas formas de hacer negocios y brindar servicios.

El PCyT de la UTP estará localizado en la extensión universitaria de la UTP en el área de

Tocumen, próximo al Aeropuerto Internacional de Tocumen, dentro de un área con un crecimiento económico pujante compuesto por grandes empresas de manufactura, servicios, logística, parques industriales operativos y un amplio desarrollo de infraestructuras de comunicación y vías de acceso. Esta propuesta tiene como objetivo principal crear capacidad y recursos humanos especializados para atender necesidades del mercado, situándose como el primer Parque Científico del país, cuyas características principales se enmarcan en la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación, para acelerar los aportes en calidad de

vida del ciudadano, a partir del apoyo a las empresas, en la academia, el entorno y las organizaciones de soporte.

El mismo integra diversos mundos con culturas diferentes, la sociedad civil, la empresa y los investigadores. Por un lado las empresas, que por lo general no valoran el sistema público (universidades, centros de investigación, etc.) como fuente para la innovación, ya que desconocen lo que pueden ofrecer al sistema y, la información que es generada sobre la tecnología en los sistemas de I+D+i, aún no despierta la credibilidad del sector empresarial e industrial. Por otro lado, los investigadores, no tiene



incentivos para atender la demanda empresarial, sus carreras profesionales dependen casi exclusivamente de su nivel de producción científica y no tiene la percepción de hacer negocios con la ciencia y en general no se acercan al mundo empresarial. Finalmente, la sociedad civil, principal beneficiario de los sistemas de innovación.

Con la entrada del concepto de economía del conocimiento, ello nos obliga a replantear el papel de la universidad y en especial la de la UTP, como agente fundamental en la generación de nuevos conocimientos, así como, crear estructuras que favorezcan la transformación de los lenguajes, académico, social y empresarial. Es así, como la universidad se transforma de una universidad académica a una universidad emprendedora, que da respuesta a las necesidades de la

sociedad incrementando el nivel de conocimiento mediante la transferencia de conocimiento a las empresas para generar nuevos productos o servicios que mejoren su rentabilidad y difundiendo al ciudadano conocimiento, creando una cultura científica. Esto obliga a la universidad a enfrentarse a un nuevo mercado global que implica modificar sus estrategias de desarrollo. Para tal acometida la universidad debe de proveerse de una infraestructura para atraer empresas junto con sus unidades de investigación y facilitar que los investigadores y los estudiantes puedan crear pequeñas empresas que pongan en valor sus investigaciones.

El papel del Estado es también importante, como se mencionó al principio, ya que desempeña un papel crucial para que la sociedad aliente la innovación y disponga de

recursos efectivos para que esta sea un componente esencial de la actividad de las empresas, las universidades y los grupos sociales. Por consiguiente, es necesario que el mismo haga lo siguiente:

- Establecer estrategias globales.
- Definir un marco legal y regulatorio.
- Ofrecer incentivos
- Ayuda financieras
- Sistema de protección de la propiedad intelectual (derecho de autor, patente, etc.)
- Consolidar las infraestructuras y los recursos humanos.
- Incentivos fiscales y legales.

Todos estos componentes nos llevan a establecer que los parques científicos y tecnológicos son verdaderos ecosistemas de innovación.

Explicación del modelo El PCyT-UTP de la UTP, es un proyecto donde se mantienen relaciones



formales y operativas con las universidades, centros de investigación, otras instituciones de educación superior, diseñada para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes a los sectores secundarios y terciarios vecinos del propio parque. Será un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnologías, productos, “know how” y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias de los productos generados por el parque. Además, está asociado a un espacio físico, y gestionado por profesionales especializados cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras del conocimiento.

En resumen, el PCyT de la UTP estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre la UTP, la empresa y los mercados; impulsa la creación y crecimiento de las empresas innovadoras

mediante mecanismos de incubación y de generación de empresas Spin off, Start-up y proporciona otros servicios de valor añadido como por ejemplo: la propiedad intelectual, asesorías, así como espacios individuales y comunes, formación altamente especializada e instalaciones de gran calidad.

La estructura de funcionamiento del parque se tipifica en las áreas académicas, de gestión, de investigación y administrativa.

Servicios que prestaría el parque.

1. Investigación y desarrollo e innovación (I+D+i):

Con base al diagnóstico de las necesidades de mercado, se proveerán actividades científicas para crear nuevos productos y nuevas tecnologías basadas en la investigación y desarrollo las cuales pueden surgir de la propia universidad, laboratorios de investigación externos, o de empresas orientadas a la investigación y que están alojadas en el parque. La promoción y comercialización de las tecnologías por medio de investigaciones

colaborativas entre las universidades, la industria y centros o institutos de investigación.

2. Negocios y redes de emprendimientos:

Uno de los componentes importantes del parque es añadir valor en la cadena de negocio conectando los mercados con la innovación a través del descubrimiento de emprendedores potenciales, la valorización y comercialización de las tecnologías, formación de clúster de empresas innovadoras dentro del parque, y la conexión con firmas de venture capital.

3. Administración y globalización:

Programas de formación de capital humano altamente especializado para la innovación tecnológica y su comercialización, ayuda financiera enfocada en el financiamiento a través de venture capital para empresas de base tecnológica, actividades de mercadeo directo e indirecto con compañías individuales o grupales y la globalización de sus empresas instaladas por medio de la cooperación en red con otros parques científicos y tecnológicos.

Lic. Leopoldo Manso

CEPIA
Universidad Tecnológica de Panamá

Cultivo masivo de microalgas

El precio de la tecnología



A pesar de que el cultivo masivo de microalgas se practica hace más de cincuenta años, en la actualidad ha tomado auge por poder dirigir la síntesis de metabolitos para diversos fines, como suplementos para la salud o portadores energéticos.

Ante la perspectiva de poder obtener derivados de alto valor agregado se desarrolla en la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), un proyecto para la obtención de biomasa de *Dunaliella salina*.

Desde la antigüedad, en Japón, Chad y México los habitantes autóctonos

usaban consumir *Spirulina*, una cianobacteria similar a las microalgas que crece en lagos con alto contenido de bicarbonato.

Los primeros intentos de cultivo masivo de microalgas datan de los 50's y se llevaron a cabo en "cultivos de azotea" en el MIT.

En los 80's se desarrollan programas de Estado en Estados Unidos, URSS, Checoslovaquia, Alemania, Israel y Australia con el fin de desarrollar fuentes alternas de proteínas.

Algunos países de América incursionaron y siguen desarrollando el cultivo

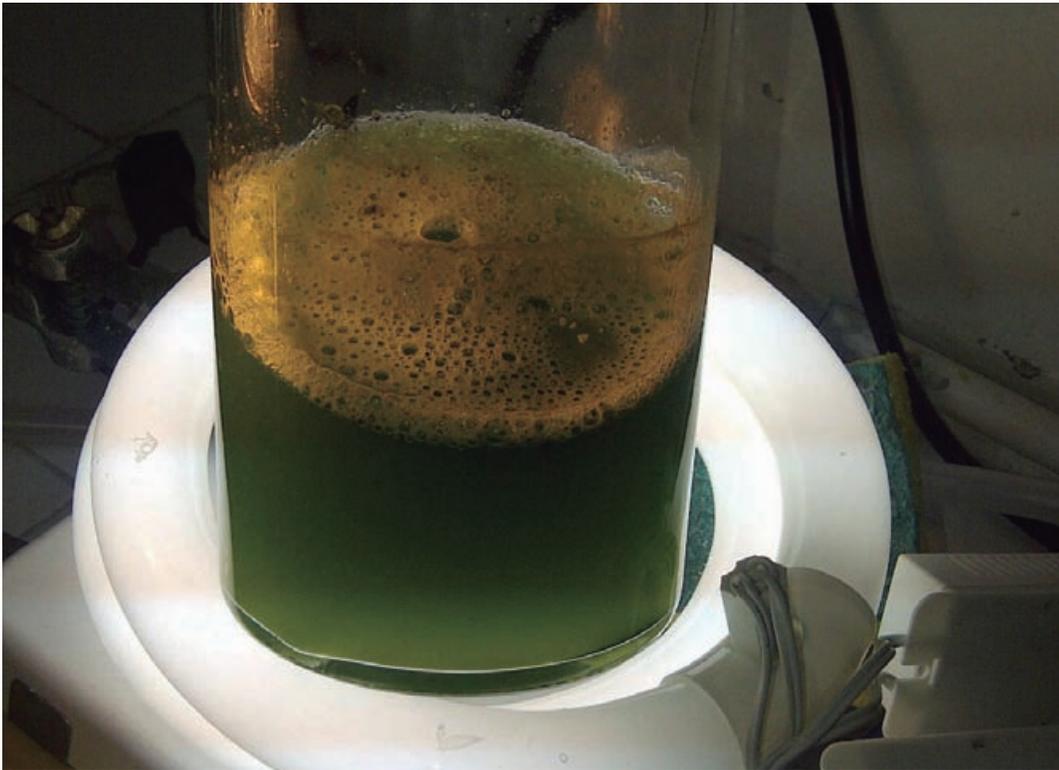
de microalgas. Es el caso de Cuba, Chile, Brasil, Colombia y Argentina, entre otros.

Las proyecciones de costos de la biomasa de algas como fuente de proteínas para alimentación animal y humana nunca mejoraron los costos de materiales proteicos, como la soya y la harina de pescado, como consecuencia, se comenzó a desarrollar el cultivo masivo de otros géneros, como *Dunaliella salina* como fuente de carotenoides y *Porphyridium cruentum* como fuente de ficocoloides y pigmentos para diagnóstico clínico y otros productos de

alto valor, lo cual parece ser la opción más rentable para un proceso biotecnológico con muchos requerimientos de control.

Actualmente, a nivel mundial, existen varios proyectos para el cultivo de microalgas con alto contenido de aceites para la producción de biodiesel. La clase Chlorophyceae o algas verdes es la de mayor interés comercial para cultivo masivo.

El cultivo masivo de por si resulta costoso, por lo que no puede pensarse en utilizar luz artificial como fuente de energía. Esto lleva a la alternativa del



cultivo a cielo abierto.

Cultivo masivo de microalgas a cielo abierto. El cultivo a cielo abierto tiene dos alternativas básicas: cultivo en superficie abierta o cultivo en reactor cerrado. Cada alternativa tiene sus convenientes e inconvenientes, por lo que deben ser evaluadas las condiciones y fines de cada escenario para seleccionar la opción.

El cultivo a cielo abierto utiliza como fuente de energía la luz solar, al alga se le suministran, además, los nutrientes inorgánicos y dióxido de carbono para lograr una productividad diaria máxima.

Al llegar a un óptimo de concentración celular, debe extraerse el alga de la suspensión y secarse, operaciones que son de las más costosas y complejas.

En el proyecto de cultivo masivo de algas que se desarrolla en la UTP, se utiliza el alga *Dunaliella salina*, que fue aislada de las salinas de Aguadulce, provincia de Coclé.

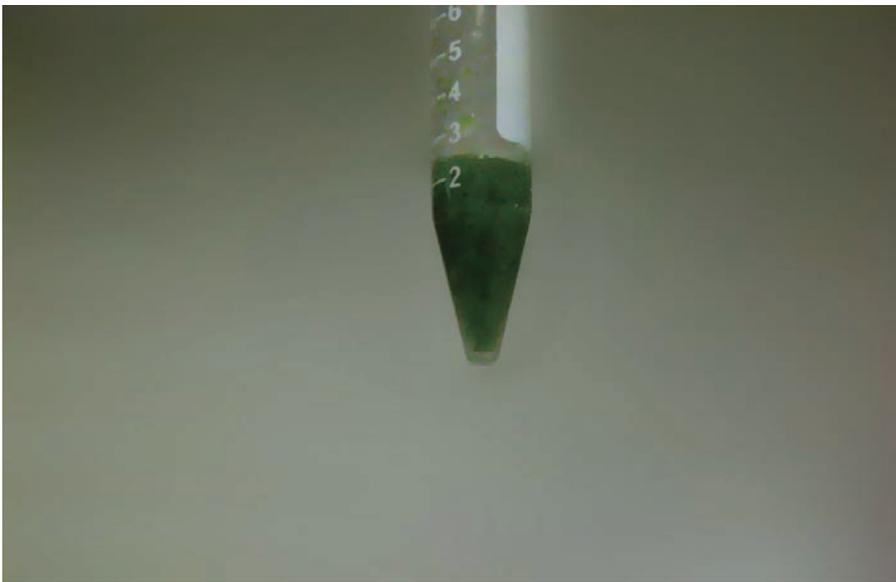
Proyecto: Cultivo Masivo de *Dunaliella Salina* para Obtención de Nutracéuticos

Este proyecto busca, en un marco general, abrir la línea de "cultivo masivo de microalgas" en la Universidad Tecnológica de Panamá. La metodología de

cultivo a emplear, la de canal agitado, permitirá en el futuro cultivar otros géneros de alga con diversos fines.

También quedará personal entrenado en el cultivo, control y procesamiento de la biomasa de algas, que podrá enfrentar otros proyectos en el futuro.

Se escoge *Dunaliella salina* porque es un alga resistente a condiciones muy extremas, como muy alta salinidad, alto pH y alta radiación, por lo que su cultivo a cielo abierto y en superficie abierta está protegido de contaminación con cualquier otro género de algas y contra el desarrollo de bacterias, por lo que se



obtiene un producto puro. Esta alga también concentra altas cantidades de caroteno y otros antioxidantes, lo cual la hace muy valiosa como suplemento alimenticio para mejorar la salud en general.

Hasta el momento se ha logrado aislar el alga de las salinas de Aguadulce y reproducirla a nivel de laboratorio.

También se están haciendo ensayos de floculación y filtrado para su extracción

y se diseña el sistema de medición y control del cultivo.

En esta etapa se establecerá el prototipo de cultivador, se desarrollarán los métodos de ensayo para el monitoreo del cultivo y se ensayarán dos partes importantes del sistema: Un dispositivo para la transferencia eficiente y con pérdidas mínimas de dióxido de carbono y un dispositivo de separación primaria de la biomasa. Ambos son factores críticos en la economía del

proceso.

En proyectos posteriores se investigará sobre la mejor disposición del producto final para la distribución, la forma de orientar la síntesis de metabolitos secundarios de mayor utilidad y el cultivo de otros géneros valiosos.

Este tipo de proceso permitiría a productores de sal incursionar en la obtención de productos de gran valor agregado.



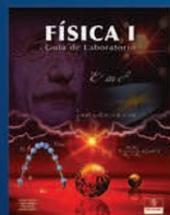
UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ

EDITORIAL
UNIVERSITARIA

Promueve y difunde el pensamiento universitario en las distintas áreas del saber.

Pasos para publicar sus libros:

1. Dirigir nota al Consejo Editorial y entregar formulario de solicitud de publicación, los cuales puede retirar en la editorial o bajar de la web:
<http://www.utp.ac.pa/direccion-de-editorial-universitaria>.
2. Entregar el texto original y en formato digital de la propuesta de publicación con las especificaciones:
 - Texto levantado en tamaño 8 ½" x 11", formato Word a 12 puntos, fuentes Times New Roman, Arial o Book Antiqua, márgenes de 1 pulgada aproximadamente.
 - Tablas, imágenes, fotografías o cuadros en formato JPG, PNG o EPS con resolución no menor de 300 dpi



Campus Universitario
Dr. Víctor Levi Sasso,
Edificio de Postgrado, Planta Baja

Apartado 0819-07289 El Dorado, Panamá, Rep. de Panamá

Teléfonos:
(507) 560-3703
(507) 560-3442

Correo electrónico:
editorial@utp.ac.pa

Web:
www.utp.ac.pa



VICTOR LEVI SASSO

Padre y fundador de la Universidad Tecnológica de Panamá

“...el Politécnico, cuando se creó en 1975, no se creó para que fuera una súper Facultad de Ingeniería, se creó con el propósito expreso de que se le diera la suficiente autonomía dentro de la Universidad de Panamá, para que se desarrollara lo mas pronto posible y fuese una Universidad Tecnológica de Panamá”.

Víctor Levi Sasso, 28 de julio de 1981

1931

Nace Víctor Levi Sasso en la Ciudad de Colón, 12 de julio de 1931. Ingres a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Panamá.

1955

Fue condecorado por el Gobierno Nacional con la Orden Vasco Núñez de Balboa, con el grado de Comendador, por su contribución a la educación nacional, el 29 de junio de 1955.

1955

Obtiene el título de Licenciado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Panamá, con altos honores, siendo primer puesto de la promoción. Obtiene una beca para estudios de maestría en Estados Unidos de América, en la Universidad de Lehigh, Pennsylvania.

1958

Obtiene la Maestría en Ingeniería y por las cualidades demostradas, durante el desarrollo de la misma se le otorga una extensión de su beca de estudio en dicho país.

1962

Obtiene el Doctorado en Ingeniería Civil en la Universidad de Lehigh, Pennsylvania; donde se destaca por su desempeño académico y por sus aportes a la investigación en el campo de la ingeniería estructural.

1963

Arriba con un Doctorado en Ingeniería y se incorpora como profesor de la Facultad de Ingeniería. Casi inmediatamente es designado Director del Centro Experimental de Ingeniería (CEI). Bajo su gestión como director, se designa al Centro Experimental de Ingeniería como Laboratorio Oficial para los Estudios e Investigaciones de Suelos y Materiales de Construcción en caso de Consultas y Arbitraje.

1970

Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá, empieza a difundir la idea de crear una nueva universidad especializada en ingeniería y tecnología.

1975

El 25 de abril la Facultad de Ingeniería se convierte en el Instituto Politécnico, todavía parte de la Universidad de Panamá, pero con un régimen que le confería mayor independencia. Su alta formación, experiencia y conocimientos le permiten sustentar la creación de la Universidad Tecnológica de Panamá.

1981

Su mayor obra y contribución fue la creación de la Universidad Tecnológica de Panamá el 31 de julio de 1981, siendo su primer Rector. La Universidad Tecnológica de Panamá se crea mediante la Ley 18 del 13 de agosto de 1981, convirtiéndose en Ley de la República, con el apoyo decisivo del General Omar Torrijos Herrera y de la Asamblea Legislativa de ese momento.

1987

Es elegido para su período adicional de cinco años como Rector de la Universidad Tecnológica de Panamá.

1995

El Dr. Levi, visionario, ejemplo de nación, ingenio, fe y perseverancia, fallece en Panamá el 4 de octubre de 1995. Hoy honrosamente, el Campus de la Universidad Tecnológica de Panamá, lleva su nombre, en recordación de su trayectoria.

2007

El Consejo General Universitario lo declara Padre y Fundador de la Universidad Tecnológica de Panamá.

