

# En la Cima

DIGITAL

Número 97 ❖ Noviembre 2021

GUÍA DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL

Orientación vocacional

**¿Se puede hacer un plan vocacional de emergencia?**

➡ PÁG. 3

**Comunicación y Mercadeo en Redes Sociales**

➡ PÁG. 14

**CALIDAD Y PRUEBAS DEL SOFTWARE**

➡ PÁG. 19

Profesionales del Siglo XXI

**Carreras del futuro que no tendrán desempleo en 2040**

➡ PÁG. 7

**Posgrados con polo de interés en Minería Espacial, Exploración e Industria Aeroespacial**

➡ PÁG. 17

**Antropología**

➡ PÁG. 15



## Orientación Vocacional 3

¿Se puede hacer un plan vocacional de emergencia?

## La Adolescencia 5

Tres conceptos que te invito a RE-PENSAR

## Profesionales del Siglo XXI 7

Carreras del futuro que no tendrán desempleo en 2040

## Termómetro Ocupacional 9

11.000 empresas locales están encadenadas a zonas francas

## Pizarra Científica y Tecnológica 11

UNA oportunidad para conocer sobre STEM

## Desarrollo Profesional 13

Lecciones de Éxito de los Grandes

## Perfiles de Carreras

❖ Comunicación y Mercadeo en Redes Sociales 14

❖ Antropología 15

❖ Posgrados con polo de interés en Minería Espacial, Exploración e Industria Aeroespacial 17

❖ Calidad y pruebas del software 19

## SINAES 21

SINAES con más y mejor presencia en la web

FINANCIAMIENTO CON CONAPE

# TU CONSEJO LOS MOVERÁ a CUMPLIR SUS METAS



Para todos los padres y jóvenes, pensar en estudiar, conlleva también pensar en decisiones económicas de poder financiar ese estudio. Usted como orientador puede ayudar a sus estudiantes con una opción óptima de financiamiento para la carrera que opten: **CONAPE**.

Una institución que lleva **44 años** brindando oportunidades a miles de jóvenes de poder continuar con una carrera universitaria o técnica y cree firmemente en que la educación es la base para el progreso del país.

## BENEFICIOS



El mayor beneficio que otorga CONAPE es que se comienza a pagar hasta terminar la carrera, y una vez terminada, se da un plazo de 8 meses a un año para iniciar los pagos con tan solo una tasa de interés del 5.5%.



El financiamiento puede incluir los gastos de sostenimiento y equipo necesario para la carrera que cursan, además de contar con la opción de obtener crédito para estudios en el exterior en cualquier universidad.



# ¿Se puede hacer un plan vocacional de emergencia?

Lo primero que quisiéramos decir es que NO, que es un proceso muy importante que se fundamenta en la toma de decisiones responsable, con una buena exploración personal y un buen manejo de la información sobre posibilidades de estudio y de trabajo accesibles

y, sobre todo, con entusiasmo y deseo de concretarlo en un proyecto factible, realizable, que abra un buen panorama futuro...

Pero la realidad y condiciones presentes no lo permiten a una parte importante de nuestra juventud, y, también a grupos de personas jóvenes, a veces

a grupos de personas en estado avanzado de madurez. Una situación de emergencia o de gran necesidad, obligaría a esas personas a tomar decisiones rápidas sobre su futuro inmediato. Por ejemplo

- Tengo que salir a trabajar rápido porque en mi familia estamos enfrentando una gran necesidad.
- Pronto nacerá mi hijo o mi hija y debo pagar los gastos de nacimiento y dar una pensión.
- Voy a tener un niño o una niña y asumir sus gastos porque su papá no asume esa responsabilidad.
- Nos quedamos sin casa por un accidente (sea inundación, incendio o derrumbe) por lo que debo trabajar inmediatamente y suspender mis estudios.
- Perdí mi trabajo, ¿qué hago?
- Abandoné mis estudios, necesito prepararme en algo rápido

do que me de posibilidad de trabajar.

- Quiero un estudio rápido y corto para trabajar o para cambiar de trabajo.

Y así puede haber más motivos que requieran...un plan vocacional de emergencia...

## ¡Esa es la realidad que hay que afrontar!

Situaciones como la actual pandemia han provocado innumerables complicaciones, todas muy estresantes, sea en la familia, en el trabajo, en el grupo de amistades o en la institución donde se estudia. Además de la incertidumbre por el peligro de contagiarse.

## ¡El mundo completo ha cambiado!

Nos estamos enfrentando a la virtualidad sin estar preparados, muchas personas sin acceso a la tecnología o con condiciones económicas precarias.

Cabrá entonces la excusa de no admitir que sí puede haber un plan vocacional de emergencia, que no es el deseado pero sí el posible.

El país cuenta con profesionales en Orientación competentes y sensibles, que pueden dar un acompañamiento profesional también en los casos de emergencia.

Licda. Jeannette Muñoz Bustos  
Directora Periódico En la Cima Digital  
Código 16 Colegio de Profesionales  
en Orientación.



## Sí usted...

Obtiene el título de educación secundaria.

Desea ingresar en el 2022 a la UCR

## Entonces...

Puede concursar por el ingreso a carrera, completando la Solicitud de Recinto y Carrera por internet o entregándola de manera presencial.

## Puede Solicitar...

Ingreso en un máximo de dos carreras, anotándolas en orden de prioridad según su interés.

Revise la normativa de ingreso para el 2022

## Para completar la Solicitud de Recinto y Carrera, tome en cuenta:

- Solo pueden continuar los trámites de solicitud de ingreso a carrera quienes realizan el examen de admisión.
- Cada carrera recibe una cantidad determinada de personas (tiene cupo).
- Para ingreso a carrera se compite con el Promedio de Admisión y con el cumplimiento de requisitos especiales en las carreras que los establecieron (Artes Dramáticas, Artes Musicales, Ciencias del Movimiento Humano, Enseñanza de la Música, Arquitectura, Matemática, Ciencias Actuariales, Física, Meteorología, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Química, Farmacia, Geología, Estadística e Ingeniería Mecánica con énfasis en Protección contra Incendios).
- Si no resulta admitido (a) en alguna de las carreras solicitadas, no es posible matricular ninguna materia en la UCR. Consultar normativa vigente para el 2022

## Es importante mencionar:

Los cupos de las carreras se asignan ordenando de mayor a menor los promedios de admisión y de acuerdo con la prioridad de carreras solicitadas. El corte corresponde al promedio de admisión de la última persona que logró ingresar cada año. Tenga presente que el Corte de Admisión para el ingreso a carrera de los y las estudiantes de primer ingreso es diferente al de la población universitaria, ya que esta última se rige por una normativa diferente.

Si usted no ingresa en el 2022 debe realizar nuevamente el Examen de Admisión para solicitar ingreso a carrera en el 2023.

## Sedes y Recintos:

### SEDE DE OCCIDENTE

Cuenta con los Recintos de San Ramón y Grecia

### SEDE DEL ATLÁNTICO

Cuenta con los Recintos de Turrialba, Paraíso y Guápiles.

### SEDE DE GUANACASTE

Cuenta con los Recintos de Liberia y Santa Cruz

### SEDE DEL PACÍFICO

### SEDE DEL SUR

### SEDE DEL CARIBE

Le invitamos a leer con detenimiento los materiales que se están distribuyendo junto con los resultados de admisión y participar en las actividades de orientación que se programen.

Si quiere mayor información y asesoría diríjase al profesional en orientación de su colegio o al Centro de Orientación Vocacional (COVO) o llame a los teléfonos 2511-1960 o escriba al correo [covo@ucr.ac.cr](mailto:covo@ucr.ac.cr).





## La Adolescencia

En diversas circunstancias he tenido la dicha de reflexionar sobre el tiempo. Inicié a pensar en ello como muchos, aprendiendo los tiempos verbales que ubican las acciones en un tiempo real determinado. Mientras interiorizaba este fantástico idioma español, Sor Gómez, mi guía espiritual del momento me dirigió a leer el libro de Eclesiastés 3: "Todo tiene su tiempo, y todo lo que se quiere debajo del cielo tiene su hora", lo que sigue en el texto describe una serie de verbos antónimos, lo cual me sorprendió y a mis 12 años me instruyó, ... tiempo de nacer, tiempo de morir, como un determinante, como algo que es hoy y mañana ya no, y nadie puede evitarlo, han pasado muchos años desde entonces, y sigo aprendiendo de ese capítulo de la Biblia.

Conforme avanzaba en la educación formal, conocí un poco más del idioma español, lo encontré a veces más difícil que el inglés, porque qué cantidad de formas tienen los verbos en español. Al avanzar en los grados académicos señalaban que algo más "sabía" de eso. Más adelante, en mis primeras materias de carrera universitaria el Profesor Gabriel Coronado me presentó la Gestalt, qué interesante mi encuentro con el aquí y el ahora, otra forma de conceptualizar el tiempo y sus reminiscencias y ni qué decir del psicoanálisis y el inconsciente que no tiene tiempo decía Jung y más Freud anotando que el tiempo -la idea abstracta- se genera en un espacio lúcido de la conciencia, un concepto que altera las definiciones conocidas en mi grupo social. Ahora, repensado... el inconsciente no conoce el tiempo. No es como el tiempo a priori, calidades en el pensamiento y la observación.

Un día explorando un libro de Eckhart Tolle leí: "el tiempo no tiene nada de precioso, porque es una ilusión. Lo que percibes como precioso no es el tiempo, sino un punto que está fuera del tiempo: EL AHORA. Ese sí que es precioso. Cuanto más te enfocas en el tiempo -pasado y futuro- más pierdes el ahora, lo más precioso que hay... porque es lo único que hay, el eterno presente... la vida es ahora. Estas palabras han resignificado muchos de mis pensamientos, de mis conceptos originales, de mi visión de hombre y de mundo, y han nutrido mi visión de eternidad. Más adelante, viendo una película con mi hijo Eduar escuché una frase que tomé todo lo antes aprendido y consolidé un principio de vida. En KunFu Panda el maestro Oogway le dice al Oso "¿Estás preocupado por lo que fue? Hay un dicho. El ayer es historia, el mañana es un misterio, pero el HOY es un obsequio; por eso se llama presente". Inmediatamente entré en un nivel de innova-



Obra: "Libertad" Artista: Eduardo González

# Tres conceptos que te invito a RE-PENSAR

ción que iluminó algo muy profundo, porque lo que estaba viviendo no se puede entender con la mente, es una ráfaga de frescura y una intensa luz a la velocidad de una estrella fugaz, un despertar en el Ser que se renueva y transforma.

En mi búsqueda del tiempo y en el despertar del ser devino algo más y otro día más y todavía hay más... porque cada hoy resignifico, renuevo, repienso y HOY es un regalo maravilloso. Cada HOY de la existencia es único, cada presencia y cada conexión HOY es irrepetible. Hoy es un REGALO por eso se llama PRESENTE.

Te invito a repensar en el tiempo. Escucha al Maestro que habita en vos, repiensa el maravilloso obsequio cada día de tu vida, HOY. Yo sigo repensando y es HOY, entonces entiendo las palabras de Jeremías "las misericordias de Dios son nuevas cada mañana". Todo lo que hago hoy tiene su respuesta, su consecuencia y es necesario evaluarlo hoy y buscar las correcciones inmediatas. Hoy puedo planear algo para hacer mañana, cuando llega lo que conocemos como mañana... ya es otro hoy, el eterno presente nos lleva a la gran oportunidad de iniciar y concluir en el día. Todo lo que se desea que

implique un proceso, sólo se cumplirá en el HOY... por eso no es posible dejar para mañana lo que debí hacer HOY... ayer ya pasó, mañana no ha llegado y no es posible saber si llegará el próximo minuto... HOY es AHORA. Es imposible seguir pensando el HOY como 24 horas, sólo se vive el ahora, el momento del que somos absolutamente responsables.

Hay detalles del HOY que se sostienen en creer, en tener una certeza. Por ejemplo, los trabajadores hacen sus labores y creen que recibirán su salario a final de mes; vas al supermercado pones tus compras en un carrito y llegas a la caja y pagas. Hay muchas certezas de las que "gozamos", en lo más sublime sabemos que un día llegará el día en que nuestros cuerpos morirán... pero no vivimos pensando eso cada día, (a menos de que tengamos algún terror), ni siquiera esperamos ese día, sólo sabemos que llegará, entonces por qué nos preocupamos, por que gastamos nuestra energía vital pensando en ayer, en lo que pasó, en lo que dije o lo que deje de hacer... o peor aún en lo que otro dijo o hizo, acaso puedes devolver el tiempo y borrar ese

suceso, no! Pero si tenemos hoy, ahora, este instante en que podemos ser absolutamente responsables de evaluar, renovar y hasta buscar soluciones si son posibles para las consecuencias del ayer, y si no se puede queda el aprendizaje de hacerlo bien la próxima vez, de cuidar lo que hacemos o decimos y tener una actitud nueva, que permita el cambio.

Entre muchos otros conceptos que he repensado, GRACIAS es de mis favoritos. Es el segundo concepto que les invito a re-pensar.

Por cultura en Costa Rica he escuchado a la mamá, al papá y personas significativas decirle al niño ¿cómo se dice? ¡A lo que los niños responden GRACIAS, o diga gracias! Dele las gracias a su tío, infinidad de formas. Ser agradecido como valor de vida es uno de los primeros aprendizajes sociales que recibimos, por lo general apegado a RECIBIR, a obtener algo de otro, a recibir un obsequio grande o pequeño... diga Gracias.

Un buen día mi papá Rafael me dijo, este muchacho que trabaja sirviendo las mesas de este restaurante es un gran persona, el servicio a los clientes es extraordinario, y muchos otros que sirven en cualquier lugar comercial están trabajando y merecen tu agradecimiento, que les alabes su trabajo y les des las gracias por lo que hacen por vos... uff... eso trajo a mi memoria la canción que aprendí desde que estaba en el kinder El Rosario, la cantábamos por años: "esta mañana de paseo a la gente me encontré, al lechero, al cartero al policía saludé... entonces me di cuenta de una gran realidad, las cosas son importantes pero la gente lo es más... Viva la gente...", entonces cada persona en el camino se convirtió en alguien que merecía mi hola, mi gracias por su trabajo, estoy super agradecida con Dios por conocerte, gracias por existir.

En los años de adolescencia, compartiendo en grupos juveniles aprendí que ser llamado a servir es digno de un agradecimiento para con quien te eligió o para quien pensó que sos apto para dar, y es entonces cuando GRACIAS tuvo un nuevo estatuto en mí, poner tu vida al servicio de otros es una fuente de agradecimiento.

Por otra parte, el agradecimiento se convierte en un estilo de vida cuando fui capaz de oír los latidos de mi corazón, cuando aprendí que mis neuronas hacen sinapsis y me permiten una conexión, cuando cuento cada uno de mis dedos y todos están conmigo y aún puedo dar gracias porque después de una cirugía mi cuerpo se regeneró maravillosamente y a pesar de perder una parte de mi estómago, esa maravillosa operación fue necesaria y traje un renacimiento con la salud. También doy gracias porque después de un siniestro accidente, donde viví la pérdida de veinte por ciento de mi capacidad total, estuve en silla de ruedas y por más de dos años tuve que recurrir a diversas terapias físicas y psicológicas; sólo puedo dar gracias infinitas porque todo pasa, porque sigo caminando y disfrutando de ambas piernas aún contra diagnóstico, agradecida porque tuve a mi esposo para apoyarme y acompañarme en todo el proceso de restauración y porque

él y mi hijo no sufrieron daños en su cuerpo. Gracias por compañeras de colegio que después de 20 años de no vernos me extendieron su mano para apoyarme y a mis amigos de siempre que estuvieron en ese HOY para colaborar en todo lo que podían y estar a mi lado. Infinitas gracias al Eterno que ha tenido cuidado de mí.



Ni qué decir de las bondades de la vida al conocer personas, alumnos, amigos, compañeros. A cada persona de ese HOY le agradezco ser parte de ese momento. Por todo lo vivido, lo aprendido y especialmente porque todo suma para SER. Bien lo escribe Violeta Parra: "Gracias a la Vida que me ha dado tanto".

Quizá algunas personas tendrán un "chispero en su cabeza" al pensar como dar gracias por lo siniestro, por los accidentes, por la muerte, por pérdidas irreparables, por el desamor, por enojos tan profundos con una misma o con otros, por el odio que atravesó alguna vez las entrañas. Todos momentos humanos, vulnerables, a veces llenos de emociones desorganizadas, pero cuando todo pasa... entiendo que el pasado ya pasó, que no vale la pena vivir en ese AYER y vivir quejándose de lo vivido o de lo que alguien hizo (sabrás esa persona por qué), y descubres que sin importar qué o quién nadie puede quitarte la esencia de quien eres, tu SER... es entonces cuando leer lo que el Apóstol Pablo le escribe a los Tesalonicenses: "Dad gracias a Dios en todo..." tiene propósito, es cuando escuchar a Mercedes Sosa interpretar "me dio dos luceros que cuando los abro, perfecto distingo lo negro del blanco" es cuando dejas de reaccionar por lo que sucede y comienzas a ser responsable de tus acciones.

¿Es posible para vos repensar tu concepto de GRACIAS? Se te hace necesario recontar las maravillas que recibís HOY, y decir un gracias con pasión, ¿con propósito? Pues, de esta mi experiencia te presento mi tercer concepto a repensar, es mi filosofía de vida... y como sólo soy humana estoy en proceso de hacerla vida cada HOY, "dar de gracia lo que de Gracia he recibido".

Es uno de los conceptos más novedosos en mi SER, una innovación emocional que ha transformado mis días, mi SER y mi Hacer diario, honestamente ha transformado hasta mi forma de TENER y DEBER pues el APEGO (es otro tema que algún día compartire) ya no es un concepto que me determine, ni me domine... por supuesto reitero, soy humana y como todos flaqueo y hasta



## Informa

### Actualización de información

Se solicita a las personas colegiadas actualizar la información reportada al Colegio, mediante la plataforma Mi CPO

Para ello siga los siguientes pasos:

1. Ingrese a <https://mi.cpocr.org/>
2. Haga clic en ingresar, si ya cuenta con contraseña o bien utilice las opciones de "Registrarme" u "Olvidé mi contraseña"
3. Se despliega la información básica de la persona colegiada y le presenta las categorías de información que puede consultar y modificar.

	Información personal y de contacto
	Información académica
	Información laboral
	Póliza de vida

Es muy importante para las personas colegiadas que el CPO cuente con información actualizada; ya que la misma se utiliza para la emisión de constancias, localización de personas, envío de comunicaciones, búsqueda de oferentes para puestos de trabajo, elaboración de estadísticas, entre otros usos.

#### Agradecimiento



Dra. Rocío Mesén

Psicóloga -Psicoanalista  
Consultora Organizacional  
Coach Certificada

Teléfono: 8340.213 / 2215.4699  
doctorarociomesen@morphoconsultores.com  
[www.morphoconsultores.com](http://www.morphoconsultores.com)

drarociomesen  
Dra. Rocío Mesén  
Rocio Mesen

[www.cpocr.org](http://www.cpocr.org)  
Campus Virtual: [cpocampus.org](http://cpocampus.org)  
Teléfono: 2221-4414  
Whats app 8456 0150  
Sinpe móvil 89504414  
Correo electrónico:  
[colegiodeorientacion@cpocr.com](mailto:colegiodeorientacion@cpocr.com)  
Dirección: San José, Barrio La California  
50 metros al Sur de la Gasolinera La Primavera.





Segex brinda servicios especializados a multinacionales del sector de medicamentos y de ciencias de la vida. En enero pasado inauguró modernas instalaciones con todos los requisitos que piden esas empresas. Foto: Cortesía

# 11.000 empresas locales están encadenadas a zonas francas

❖ Proveedores locales venden más de \$2.323 millones en un año en áreas como esterilización de productos, metalmecánica, empaques, inyección de plástico, almacenamiento y etiquetado

Por Marvin Barquero

Al menos 11.000 empresas de Costa Rica están encadenadas a las casi 400 multinacionales que operan en el régimen de zonas francas, a tal punto, que les proveen servicios y productos intermedios que superan los \$2.323 millones en un año.

Los servicios van desde los más comunes, como vigilancia o limpieza, hasta los más especializados, como esterilización de productos de la industria de las ciencias de la vida. También les surten de bienes intermedios de metalmecánica, empaques, inyección de plástico, logística, almacenamiento, partes

de productos y etiquetado, entre otros.

El gran tamaño de la relación entre compañías de zona franca y empresas proveedoras locales lo reveló el estudio "Impacto del régimen de zona franca en Costa Rica 2015-2019", de la Promotora del Comercio Exterior (Procomer). Es el último que se hizo, el cual reveló que solo en 2019 las multinacionales les compraron a esas 11.000 empresas los \$2.323 millones. Ahora, esa cifra es mayor.

Las empresas que pertenecen al régimen de zona franca, precisamente tenían 125.039 empleados

al 2019, según Procomer. Además, calcula que generaban 62.132 plazas ese año, para un total de 187.000 puestos laborales.

Pedro Beirute, gerente general de Procomer, explicó que el estudio se hizo con base en los datos que las multinacionales deben dar cada año. Detalló que el 43% (los \$2.323 millones) del total de compras realizadas por las empresas del régimen se realizaron localmente.

El crecimiento de estas firmas suplidoras va ligado al avance de las zonas francas. Este régimen presentó un aumento en el valor de sus exportaciones del 7%, al comparar 2020 con el 2019, pese a la pandemia, de acuerdo con el portal estadístico de Procomer. En los primeros ocho meses de este 2021, esa cifra aumentó un 37%, en comparación con igual periodo del 2020.

Ese aumento en la actividad de las zonas francas repercute en el fortalecimiento de sus compras locales, consideró la Asociación de Empresas de Zonas Francas (Azofras).

Solo entre 2016 y 2020, por ejemplo, 191 nuevas compañías entraron al régimen de zona franca, el cual, al 2019, lo conformaban 394 empresas: 53% del sector servicios, 42% de manufactura y 5% administradoras de parque y comercializadoras.

Según Beirute, las industrias de las ciencias de la vida son un gran ejemplo de relaciones con proveedores, pues encadenan servicios de esterilización, empresas de tratamiento y revestimiento de metales, maquinaria y equipos, piezas de plástico, envases y empaques, semiconductores, servicios de apoyo al negocio y administrativo.

Los registros de Procomer mantienen a los sectores agroalimentario y servicios como los que tienen un mayor porcentaje de compras locales. Adquieren empaques y embalajes, servicios de apoyo operativo, servicios de ingeniería y alimentación.

En casos específicos, detalló



Beirute, realizan compras entre las mismas empresas dentro de zona franca, entre ellos, servicios de esterilización, equipamiento y construcción de cuartos limpios, implementos de uso personal para procesos de manufactura, moldeo, extrusión e inyección de plásticos.

## Más especialización

Carlos Wong, presidente de Azofras, resaltó casos específicos especializados como la instalación de dos compañías con servicios de esterilización, lo cual evita enviar el producto al exterior para ese proceso. Esto reduce costos y permite que las multinacionales exporten directo a los hospitales.

Otra empresa instaló sistemas de bodegas con almacenaje especializado, muy diferente al convencional, para productos de ciencias de la vida, mientras que otra tiene un almacén de suministros con prácticamente todo lo que requieren las grandes empresas y al alcance de la mano.

Este esquema de suministros se viene fortaleciendo y especializando con los conceptos de clúster o conglomerados y con las cadenas globales de valor.

"Las capacidades del ecosistema (como un todo) que ofrezca un país son clave para la toma de decisión de estas empresas al momento de invertir", afirmó Jorge Sequeira, director general de la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (Cinde).

"Contar con suplidores en el mismo entorno, ya sea locales o internacionales, genera eficiencias, arraigo al país por medio del encadenamiento, ventajas competitivas en costos, resiliencia, entre otros", agregó Sequeira.

"Si tengo los proveedores cerca, hay más garantía de dar a la casa matriz los productos a tiempo. Es importante que las empresas pueden tener cadenas de logística eficientes y para eso se busca que tengan cercanía", detalló Wong.

Para lograr eso se requiere tam-



Segex, Coyoil, Alajuela En solo cinco años, Segnini Exportaciones (Segex) creció de una instalación de 1.600 metros cuadrados a un moderno edificio de 5.000 metros cuadrados en Zona Franca Coyoil, Alajuela. Foto: Cortesía

bién volumen. Wong recordó que hace algunos años, cuando se comenzó a gestionar que se instalaran en el país firmas con servicio de esterilización, les decían que era imposible.

Pero las actividades de ciencias de la vida crecieron y ya existen dos de esas empresas, mientras las exportaciones siguen en aumento.

Además del sector de ciencias de la vida, los de manufactura avanzada (electrónica en especial, como Intel) y de agroindustria continuarán en crecimiento con servicios cada vez más especializados en el país, coincidieron Sequeira y Wong.

## De cuatro a 80 empleados en seis años

En el 2014, Silvio Segnini Acosta (54 años) comenzó a ofrecer servicios a las multinacionales desde su compañía Segex, con la mente y el trabajo puestos en el éxito, pero quizá no pensó que aquel esfuerzo iniciado con cuatro colaboradores

tendría hoy 80 empleados.

Segex opera ahora, solo seis años después, en una moderna instalación de \$10 millones, con todas las condiciones para atender la demanda de empresas de medicamentos y de ciencias de la vida.

Segnini incluso vislumbra a Segex abriendo operaciones en otros países de la región.

La firma costarricense presta servicios de importación, gestión de inventario, aseguramiento de calidad, trazabilidad de pedidos, acondicionamiento de medicamentos en laboratorio y la exportación del producto final.

"Es algo mucho más allá que la custodia del producto, si fuera solo eso no agregaría valor", asegura Segnini al explicar cómo avanzó su compañía.

En ese mundo tan especializado, lleno de exigencias y con altos estándares, hasta el tipo de puertas en las instalaciones es vigilado, detalló el empresario.

Por eso, la firma invirtió los \$10 millones en nuevas instalaciones,

donde se cuidan desde detalles más grandes, como la temperatura de almacenamiento, hasta los más pequeños, como las puertas.

Al contar ese momento de la historia, el empresario recuerda que en el 2013 comenzó desde una oficina, en su casa, la aventura de establecer la compañía. Ofreció en ese entonces soluciones de transporte y de logística a escala regional, ante los diversos problemas que tiene la zona.

A inicios del 2014 estableció las relaciones con empresas multinacionales mediante servicios integrales de valor agregado.

Para hacerlo, buscó una instalación pequeña, de unos 300 metros cuadrados (m<sup>2</sup>), en Zona Franca Coyoil. Pero no había, la de menor tamaño era de 1.600 m<sup>2</sup>.

En el 2015, con el temor normal, tuvo que instalarse en ese espacio, pero tal fue el crecimiento que menos de dos años después debió pasarse a un espacio de 2.500 m<sup>2</sup>, en el 2017, y ahora en enero del 2021 a un almacén o edificio de 5.000 m<sup>2</sup>.

# UNA oportunidad para conocer sobre STEM

¿Ha escuchado acerca del acrónimo STEM? Este término por sus siglas en inglés fue creado por la National Science Foundation (NSF) el cual agrupa las áreas de Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics). En diversos países a nivel mundial es un término utilizado por diferentes organizaciones, al igual que en Costa Rica existen diferentes instancias que se dedican a su promoción.

Sí a usted le brinda curiosidad en qué consiste este término y todo lo que hay detrás, le invito a conocer a una de estas agrupaciones la cual se llama Red para el Fortalecimiento y Divulgación de las Competencias STEM de Jóvenes y Docentes (Red UNA STEM) de la Universidad Nacional. La misma tiene como objetivo principal generar la apreciación por la ciencia en el estudiantado de primaria y secundaria costarricense en el progreso científico, generar y dar a conocer las oportunidades de aprendizaje en el área científica. Esta red la conforman los siguientes académicos Christian Chaverri Ramos (Departamento de Física), Dra. María Arias Andrés (IRET), MS.c Carolina Esquivel Dobles de la Escuela de Ciencias Biológicas y mi persona.

Actualmente, esta red cuenta con varios recursos en la página del Facebook entre los cuales se destacan los siguientes recursos:

1. Videos de actividades Asíncronas:

Estas actividades consisten en la coordinación de charlas según fechas importantes dentro del área de las STEM entre las cuales se encuentran:

- a. Mujeres en STEM: son 7 videos en los cuales funcionarias de la Universidad Nacional cuentan su vida y su proceso de estudio y de vida hasta lograr lo que son ahora.

- b. Participación de los estudiantes en la competencia del Robotifest: los estudiantes dan a conocer su experiencia en la participación de competencias interuniversitarias a nivel universitario.
  - c. La experiencia de una estudiante de la Escuela de Informática con la charla Mi experiencia en la Organización Europea para la Investigación Nuclear.
2. Afiches sobre ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, los cuales salen publicados desde el 2020 que le brindarán a ustedes experiencias sobre Ciencias y Tecnología, y que son recursos educativos que se pueden utilizar como fuente de consulta para asignaciones o bien para consultar acerca de páginas confiables sobre estos temas de STEM.

**Canales de Youtube de: Ingeniería**

- SmarterEveryDay
- Simone Giertz
- Mark Rober
- Engineerguy

Para más información, búscalos en sus redes sociales:

Red UNA-STEM Universidad Nacional - Costa Rica

Diseño: Khalía Calvo



3. Información de actividades que promueven el rol importante de las mujeres en las STEM, como por ejemplo la participación en la organización del Día de ADA LOVELACE, en la cual se trabajó entre otras actividades con MicroCharlas las cuales se pueden apreciar en el siguiente afiche:

**DIA DE ADA LOVELACE**  
Miércoles 13 de octubre, 2021

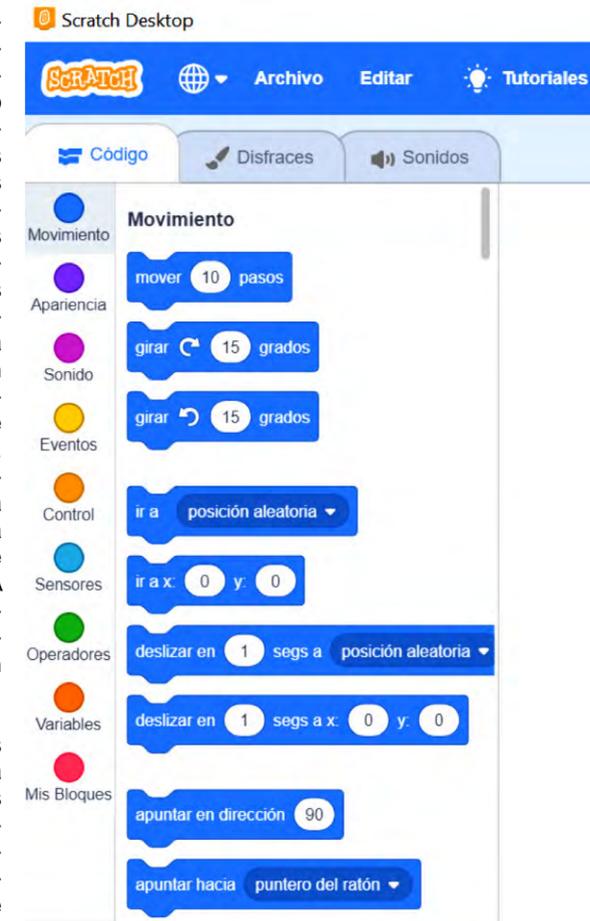
**Microcharlas**

- \*Desde mi experiencia y vivencias: La labor de la mujer dentro de la ciencia y tecnología, antes y durante la pandemia\*  
9:05am  
Melanie Guerrero - Ing Sistemas y Sociología (UNA)
- \*Análisis de los residuales obtenidos por medio de la aplicación de diferentes estrategias para la georreferenciación de levantamientos gnss dentro del marco geodésico nacional cr-sirgas de conformidad con las directrices dig-001-2020 y dir-001-2020\*  
9:20am  
Ana Gabriela Morales - Ing. Topografía (UNA)
- \*Implementación de un software de procesamiento y ajuste de observaciones gravimétricas por medio de datos medidos en el proyecto de Densificación de la Red Gravimétrica de Costa Rica para fines geodinámicos\*  
9:35am  
Isabel Sánchez Barboza - Ing. Topografía (UNA)

Logos: IFA, UNA, TOPOGRAFIA, ACS, @redunastemcr, @ifaunacr

Diseño: Alisson Ceiteno Chaves

4. Talleres: se han realizado un conjunto de talleres en el área de la programación por medio de la presencialidad remota para motivar a los participantes en talleres lúdicos. En estos talleres se desarrollan retos para utilizar con los estudiantes en los cuales se aplica el pensamiento computacional para lograr la participación de los estudiantes y relacionar los temas de biología y matemática. Estos talleres son gratuitos y accesibles para todo público y se dan a conocer por medio de las redes sociales. A continuación se muestra uno de los programas que se utilizan en estos talleres.



Con estos recursos presentados se espera promover las vocaciones científicas entre las nuevas generaciones y brindar elementos útiles, motivacionales en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Le invitamos a usted como lector a participar en todas las actividades 2022, en las cuales hemos considerado talleres en los espacios de vacaciones para que los niños(as) y jóvenes puedan participar en su tiempo libre en actividades lúdicas y formativas.

Desde la RED UNA STEM esperamos poder acercar estos recursos a la mayor cantidad de población posible, por lo que los invitamos a seguirnos en las principales redes sociales, para ello pueden buscarnos como @redunastemcr y compartir esta información entre sus contactos.

Finalmente quisieramos agradecer a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional, por los fondos asignados a través del concurso UNA-REDES 2019 y por el apoyo brindado desde los departamentos y escuelas dentro de la Universidad Nacional, en la cual participamos y en caso de requerir mayor información pueden escribir a la dirección de correo electrónico: redunastem@una.ac.cr

### Agradecimiento

**Máster Irene Hernández Ruiz,**  
Académica, Investigadora, Extensionista  
Escuela de Informática  
Universidad Nacional.



# Lecciones de Éxito de los Grandes

## Ama lo que hagas

Desde su primera interacción con una computadora, la cual ocurrió en la escuela privada de Seattle donde estudió, Bill Gates se sorprendió del funcionamiento de esta máquina y se convirtió en un aficionado de la informática. Desde joven se hizo programador y, de hecho, no terminó sus estudios en la Universidad de Harvard para dedicarse de lleno a su empresa de software.

Además, a Bill Gates le apasiona tanto la tecnología y las posibilidades de ésta que a la par de Microsoft ha trabajado en otras iniciativas que buscan desde alternativas energéticas confiables hasta diseños de condones que brinden mejor experiencia y seguridad.

No se requiere grandes Inventos.

A Bill Gates se le ha acusado muchas veces de falta de creatividad e innovación. Apple incluso demandó a Microsoft por considerar que Windows era un plagio de la interfaz gráfica de su Macintosh.

Por otro lado, desde la creación del MS-DOS, que vendió a IBM y que después se convertiría en Windows, el modelo de negocio se mantendría durante los siguientes años: crearía sistemas operativos que pudieran funcionar en diferentes equipos y que incluyeran programas que sólo pudieran usarse con ese software. Asimismo, no es secreto que las actualizaciones de Windows no significan grandes cambios, sino pequeñas mejoras al anterior. Pero una cosa es clara: este método le ha funcionado... muy bien.

## Los fracasos sirven para aprender

Una de las mejores frases de Bill Gates es "Está bien celebrar el éxito, pero es más importante prestar atención a las lecciones del fracaso". Y es que el co-fundador de Microsoft, como todos, ha enfrentado varias caídas. Entre ellos productos fallidos como Windows Me millenium, Microsoft Bob (una app que ayudaba al quehacer diario) y Windows Vista. Además, su introducción al hardware no ha sido del todo exitosa (con la línea de ordenadores Surface y la adquisición de Nokia), por lo que hace unos meses tuvo que despedir a 18,000 empleados.

## Aprende siempre

Bill Gates siempre ha acepta-

do ser fanático del bridge y que este juego constituye la actividad más preciada de su tiempo de ocio. Aunque se considera un jugador promedio, dice que jugarlo le permite estudiar a las personas y entender sus estrategias para convertirse en grandes jugadores. Este juego (que involucra alianzas, desarrollo de estrategias, anticipación de la actuación de los demás y responder a lo inesperado) es parte importante de su desarrollo como hombre de negocios.

Bill Gates dijo "Sé bueno con los nerds, las probabilidades indican que termines trabajando para uno de ellos". No hace falta conocer su historia o tener una reunión cara a cara con él para darse cuenta que él mismo es un "nerd"; a simple vista es: sus lentes, sus suéteres de cuello cerrado y su peinado lo delatan. Pero también es un buen ejemplo de que para triunfar debes ser auténtico y fiel a ti mismo, y que algunas cualidades de los geeks (como la pasión, la obsesión por

el trabajo y el conocimiento) son esenciales de la gente exitosa.

## Un paso atrás y planea

En los días ocupados en Jot-Form, mi lista de tareas puede parecer un enjambre de abejas. Sin un plan de ataque, fácilmente podría ponerme ansioso y comenzar a entrar en pánico. En estas situaciones, es tentador abordar los asuntos más urgentes y rápidos sin considerar cuáles son esenciales para el crecimiento empresarial.

Puede parecer contradictorio, pero cuanto más ocupado estés, más importante es dar un paso atrás y establecer prioridades, comenzando por hacer una lista de todas sus tareas. Así sabrás exactamente lo que hay en tu plato. Agrega una fecha límite para tener idea de qué elementos son urgentes. Luego, con una idea clara de lo que está en juego, puedes decidir qué tareas asumir, delegar o eliminar por completo.

## Cambia tu lenguaje

Los pequeños cambios pueden marcar una gran diferencia en la forma en que evaluamos las cosas.

Es por eso que Greg McKeown recomienda cambiar tu lenguaje cuando se trata de tus prioridades. En lugar de decir que "tienes que" hacer algo, sustitúyelo por "Yo elijo". Es una forma sencilla pero eficaz de recordarte a ti mismo que la mayoría de las tareas no son innegociables: nosotros determinamos qué es esencial para nuestro día.

La alternativa, eliminar tareas indiscriminadamente y dejar que otros decidan cómo gastas tu tiempo, te restará crecimiento, sin mencionar la satisfacción a largo plazo. No es ningún secreto que el burnout está aumentando más que nunca. Ser proactivo en cómo enfocas tu trabajo y establecer límites cuando sea necesario es clave para prevenirlo.

## Asume retos

Es una característica que el también autor del libro Einstein, su vida y su universo encuentra en cada uno de estos innovadores. Ya sea con la historia de Ada, quien no sólo rompió con el estereotipo de la mujer sumisa y abnegada, sino con la creencia de una sociedad machista.

Estos líderes innovadores no se conforman con lo que 'se puede' hacer, siempre van más allá de las expectativas de ellos mismos y de las organizaciones.

## Trabajo en equipo

Hasta Alan Turing, aquel introvertido genio, no podría ser pieza clave en el fin de la Segunda Guerra Mundial si no hubiera trabajado en equipo. De acuerdo con Isaac, son la colaboración y el trabajo en equipo una característica fundamental para el desarrollo de nuevas habilidades y del futuro éxito de las empresas.

## Tenacidad

Muchos lo llamarían tolerancia a la frustración y es otra constante de los grandes líderes.

Si existe una historia que lo representa en el libro, es la de Paul Baran, el vendedor de unicornios, que cuando propuso un sistema de descentralización de información, una red compuesta de nodos interconectados a AT&T, la respuesta de la empresa fue una burla, pues aseguraron que era imposible.

La realidad es que AT&T no fue la única en rechazar esta multimillonaria idea, sin embargo, la tenacidad de aquellos que creen se ha demostrado que es mayor. Hoy, esa red de la que se burlaban y consideraban imposible es conocida como Internet.

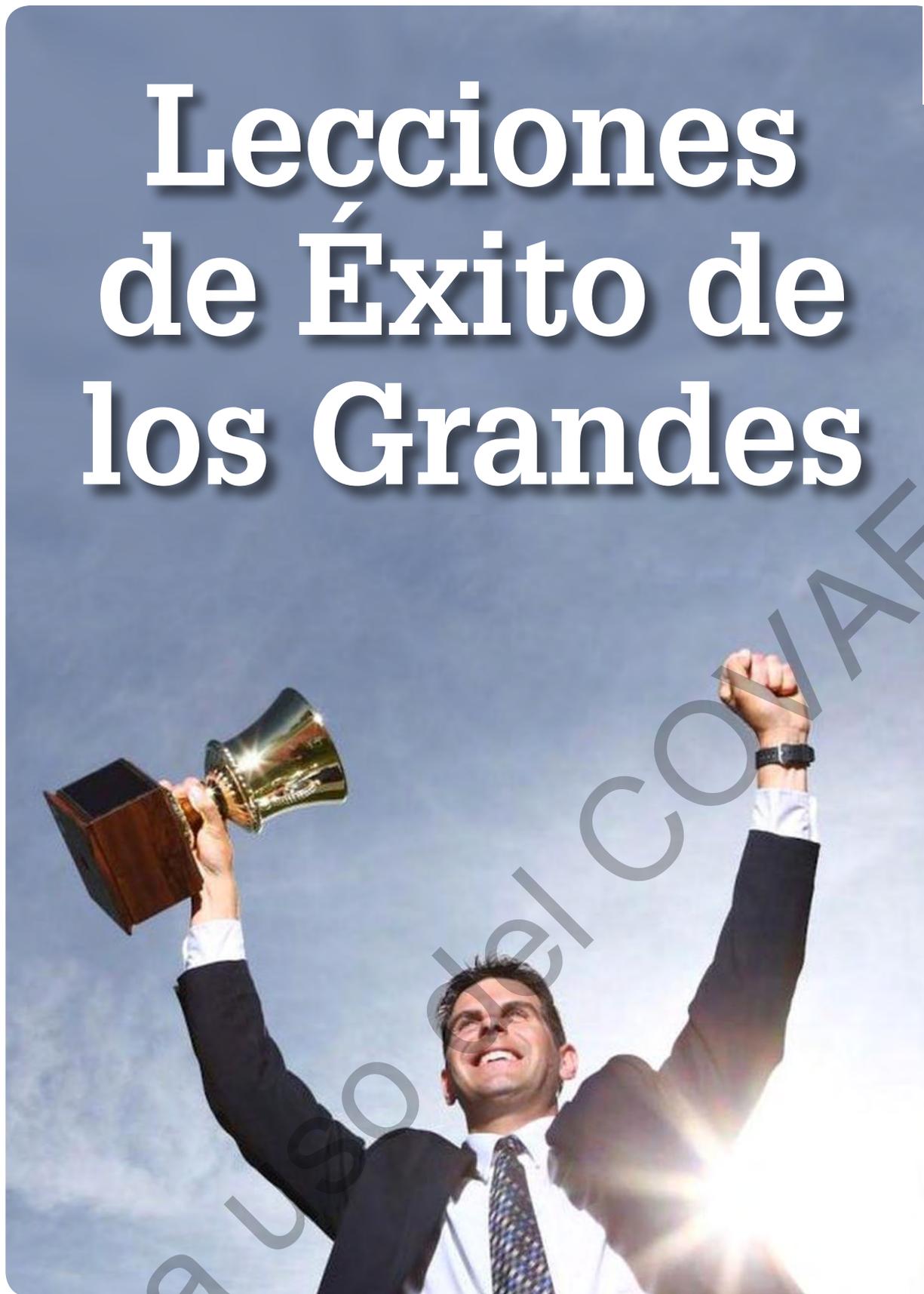
## Se proactivo

La historia del genio de Apple es el clásico ejemplo de cómo la generación constante de ideas que reten parámetros y que rompan paradigmas es la solución para encontrar el éxito. Jobs no sólo se retó a sí mismo, retó a su época y a su propia empresa. La fortaleza de estos líderes innovadores es apoyarse en las nuevas ideas y promover el cambio.

## Se leal

No a una institución u organización, leales a la idea que los persigue. Hoy, la lealtad es una de las capacidades mejor valoradas por cazadores de talento, cuando los empleados son fieles a una idea, las organizaciones se convierten invencibles para la competencia.

Tomado de:  
<https://www.entrepreneur.com/>





# Comunicación y Mercadeo en Redes Sociales

El avance abrupto de la tecnología, y la virtualidad en los últimos años a nivel mundial, han llevado a cuestionarse a millones de empresarios y emprendedores sobre la posibilidad de unirse a las Redes Sociales, y no han tenido otra opción más que hacerlo.

Pero, ¿quiénes manejan esas Redes Sociales? La Universidad Fidélitas imparte cursos y especialidades sobre el Comercio en la Internet, y uno específico que es herramienta clave para triunfar en la Social Media, es el de Comunicación y Mercadeo en Redes Sociales.

Se trata de un curso 100% virtual, que está abierto a cualquier profesional y emprendedor que decida iniciar en este mundo de los negocios por medio de RRSS.

Este curso tiene como objetivo crear estrategias digitales para la gestión de redes sociales que posibiliten procesos de mercadeo y comunicación entre las empresas y sus distintos públicos.

A su vez permitirá a los estudiantes aprender a gestionar comunidades onli-

ne, aplicar buenas prácticas en Redes Sociales, y profundizar en herramientas de medición y retorno. Se utilizará una metodología de aprendizaje basado en la práctica y en la aplicación directa de los conceptos aprendidos.

El curso tiene una duración de 4 semanas/módulos, y los estudiantes contarán con material audiovisual que explique y desarrolle la materia, en el que tendrán asignaciones que el profesor revisará, así como un trabajo final; además, tendrán a su disposición un foro de preguntas herramientas brindadas por el profesor. Y como un recurso opcional, se habilita una hora a la semana para una sesión virtual sincrónica para atender preguntas, y ampliar la materia aprendida en ese módulo.

Una vez finalizado este curso, los estudiantes contarán con los conocimientos básicos para administrar las Redes Sociales de un emprendimiento o empresa. Tendrán la capacidad de elaborar una Estrategia digital con los puntos clave que le ayudarán a desarrollar los objetivos planteados. Además, sabrán organizar correctamente el contenido que deben publicar en su fanpage, de forma anticipada.

## Agradecimiento

**Wanda Araya Alfaro**  
Bachillerato en Periodismo  
Profesora de cursos Fidélitas  
Virtual  
Correo: waraya30648@ufide.ac.cr

**fidélitas**  
Universidad

**Descripción e importancia de la carrera**

La antropología es el estudio de lo que nos hace humanos. Es una ciencia social que aborda el conocimiento holístico de la humanidad, sus componentes socioculturales y biológicos; considerando tanto la dimensión universal como las particularidades que se han desarrollado en el tiempo y el espacio. Entiéndase desde hace miles de años atrás (o millones, si consideramos el proceso de evolución humana) hasta los grupos contemporáneos; así como las diversas manifestaciones culturales a distinta escala: local, nacional, regional (por ejemplo Centroamérica), continental y mundial.

El interés central de la disciplina por un estudio integral de la cultura y la experiencia social humana requiere de la observación y el análisis de las diferentes dimensiones del ser humano. A nivel histórico e investigativo la antropología del continente se ha subdividido en 4 grandes áreas. A saber:

De un modo sucinto, la **antropología biológica** se encarga de analizar la evolución de nuestra especie y su constitución biológica y genética (ancestral y actual), un largo camino que se remonta 6 millones de años atrás. Por su parte, la **arqueología** estudia el pasado –remoto y reciente- para entender los modos de vida de las sociedades que nos precedieron. Mientras la **antropología lingüística** aborda las distintas formas de comunicación humana (verbal y no verbal) y los usos del lenguaje según su contexto. Además, la **antropología social** estudia la diversidad a través de las expresiones culturales, etnológicas y sociales.

Como se puede entrever, la antropología abarca una amplia gama temática, investigando el comportamiento humano, las relaciones sociales, las instituciones y la cultura de diversos grupos y sociedades.

La formación cuenta con un plan de estudios de 4 años que culmina con la obtención de un Bachillerato universitario. En los primeros 2 años se abordan los 4 ámbitos generales de la disciplina a través de cursos introductorios (de antropología social, lingüística, biológica y arqueología), así como lo concerniente a las técnicas, método y teorías propias de esta ciencia social. Los otros 2 años de estudios corresponden a la especialización con múltiples clases optativas en las cuatro áreas ya señaladas, al igual que cursos prácticos y los relacionados con la gestión cultural e investigación antropológica.

En congruencia con lo antes apuntado, a continuación se hará un punteo de lo correspondiente al perfil profesional de nuestra carrera.



# Antropología



## Perfiles de CARRERA

- Procesar, analizar e interpretar la información recuperada en el trabajo de campo.
- Elaborar reportes de investigación.

Respecto al **mercado laboral** de la antropología, podemos decir que este se compone mayoritariamente de:

- Entidades públicas como Ministerios, Institutos, Universidades, Centros y Museos.
- Organizaciones no gubernamentales de investigación y desarrollo (CECADE, FOLADE, CENAP, ALFORJA).
- Agencias de Naciones Unidas y Organismos de Cooperación Internacional (UNESCO, UNICEF, PNUD, FAO, CEE, IICA).
- Empresa privada.

plina puede optar por un **Posgrado**.

En ese sentido, la Universidad de Costa Rica cuenta con un Programa de Posgrado en Antropología que ofrece dos maestrías, una Académica y otra Profesional; las cuales brindan una oportunidad tanto a profesionales en Antropología como de otras disciplinas que apetezcan comprender las manifestaciones culturales, pasadas y presentes, con vistas a impulsar hacia el futuro proyectos y programas para la construcción de sociedades más tolerantes y plurales.

**AGRADECIMIENTO**

**Dr. Jeffrey Peytrequin Gómez**  
 Coordinador  
 Comisión de Orientación,  
 Escuela de Antropología  
 Universidad de Costa Rica



Valga apuntar que en el ámbito local, luego de obtenerse el Bachillerato en Antropología, si una persona desea seguir especializándose en esta disci-

**Perfil profesional**

La persona profesional en Antropología, luego de una formación base de 4 años (Bachillerato universitario), está capacitada para:

- Analizar la interrelación entre sociedad, naturaleza y cultura.
- Conocer e interpretar los diversos procesos culturales.
- Manejar críticamente distintas teorías antropológicas y aplicarlas en la comprensión de diversas realidades y la resolución de problemas de investigación y conflictos sociales.
- Conocer diversos métodos y técnicas de investigación y acción social.
- Participar en la formulación y ejecución de propuestas de investigación y acción social.
- Respetar la ética profesional.
- Desarrollar una actitud tolerante y solidaria hacia toda diversidad cultural.
- Involucrarse en la defensa del patrimonio histórico-cultural.
- Asumir el diseño, ejecución y evaluación de programas y proyectos de investigación y de acción social.
- Realizar una práctica profesional alternativa, crítica, creativa y comprometida con el bien común.

Existen ciertas habilidades y características deseables de una persona que se interese por estudiar Antropología. Las habilidades requeridas son:

- Capacidad de lectura y de expresión oral y escrita.
- Facilidad de abstracción y capacidad de síntesis.
- Conocimientos básicos e interés sobre la realidad nacional y mundial.
- Espíritu de trabajo en equipo.
- Familiaridad con la consulta bibliográfica.

Mientras las características deseables son:

- Facilidad para realizar estudios de campo y para interactuar con múltiples contextos culturales.
- Disposición para el manejo ordenado de datos.
- Tolerancia y respeto hacia las diferentes culturas.
- Sensibilidad social.

Por su parte, las **tareas típicas** durante la carrera son:

- Revisar y sintetizar literatura antropológica o afín y efectuar su análisis con sentido crítico.
- Participar de trabajos grupales.
- Realizar investigaciones bibliográficas.
- Efectuar prácticas de investigación de campo.



**¿Cómo contactarnos?**

Para conocer más sobre la Escuela de Antropología de la Universidad de Costa Rica y nuestra carrera puede visitar nuestras oficinas, así como nuestras páginas web, llamarnos o escribirnos.

La Escuela de Antropología está ubicada en la Ciudad de la Investigación de la UCR (campus 2), en el tercer piso del Edificio de la Facultad de Ciencias Sociales.

Nuestro teléfono es: 2511- 6458

Correo electrónico: [antropologia@ucr.ac.cr](mailto:antropologia@ucr.ac.cr)

Sitio web oficial: <https://antropologia.fcs.ucr.ac.cr/>

Facebook: <https://www.facebook.com/antropologiaucr/>

Posgrado en Antropología: <https://www.sep.ucr.ac.cr/ppan-inicio.html>



# Posgrados con polo de interés en Minería Espacial, Exploración e Industria Aeroespacial

Hoy en día, las carreras tecnológicas están jugando un papel muy importante en nuestras sociedades, de hecho, Ureña (2021, p.15) nos lo hace saber así cuando dice que "...la tecnología avanzada tiene un peso creciente en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana.", al tener un impacto tan importante en nuestras vidas, esto genera que la sociedad cambie y por ende, también las diferentes profesiones. Es por esta razón que te presentamos en esta ocasión, aquellos posgrados que tienen como polo de interés la minería espacial y exploración e industria Aeroespacial.

La minería espacial es un área muy nueva, de hecho, Ureña (2021, p.15) nos explica que No en vano las Naciones Unidas se debate, desde hace varios años, sobre la "bioprospección marina" y la "minería espacial" y, desde esa óptica, se reafirman con vehemencia principios como de "no interferencia en el caso del océano o el de no apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso, ocupación u otra manera" del espacio ultraterrestre.

Como se puede observar, estas áreas científicas son tan novedosas que la misma ONU, ha tenido que debatir sobre las mismas y algunos principios importantes. Pero en que consiste la minería espacial, es una actividad económica donde se buscan minerales espaciales que se puede obtener de elementos como asteroides o exploraciones en otros planetas. En el caso de la exploración y la industria aeroespacial, son áreas que tienen que ver con el estudio del universo, el espacio y sus astros, además de su explotación económica.

Ahora bien, Jiménez (2020, p. 26) menciona la importancia de la industria aeroespacial, y el fuerte impacto económico y social que tiene esta área. Por lo tanto, podemos asumir que el polo de interés presentado en este artículo, es un área muy importante para el desarrollo de cualquier sociedad, incluida la nuestra, ya que contamos con profesionales de alto nivel como Sandra Cauffman y Franklin Chang quienes han puesto a nuestro país en lo más alto; de ahí la importancia que tiene que se explore más sobre este tema. De hecho, te invitamos a conocer y explorar más sobre este fascinante tema en la página de Ad Astra Rocket Company, fundada en 2005 por el ex astronauta de la NASA y físico de plasma, Dr. Franklin Chang Díaz (<https://www.adastrorocket.com/>).

A la fecha no contamos en nuestro país con carreras en estas áreas, no obstante, no dudamos que pronto se ofrezca la oportunidad de opciones de posgrados. Sin embargo, las personas graduadas en carreras afines pueden considerar estas opciones en el extranjero que te presentamos a continuación.

## 1. Doctorado en Investigación Espacial y Astrobiología. Universidad de Alcalá- España

El presente programa tiene sus primeros orígenes en los antiguos Programas de Doctorado "Arquitectura de Computadores y Técnicas de Tratamiento de la Señal Aplicadas a las Telecomunicaciones", que de forma conjunta impartieron los Departamentos de Automática y de Teoría de la Señal y Comunicaciones de la Universidad de Alcalá y del de "Matemáticas y Física" que conjuntamente impartieron los Departamentos de Matemáticas y Física, ambos desde 1999. Estos programas de doctorado tuvieron una gran aceptación, que se refleja en el número de alumnos matriculados y en el número de tesis leídas, con un porcentaje muy alto de alumnos procedentes de otras universidades.

Los objetivos generales perseguidos son los siguientes:

- Establecer un marco idóneo para la innovación y producción de avances científicos relevantes, que lleven a la realización de tesis doctorales de gran calidad científica.
- Ofrecer una formación rigurosa de tercer ciclo para los nuevos investigadores y organizar equipos de investigación que puedan afrontar con garantías de éxito el reto que supone la expansión del conocimiento en el ámbito de la ciencia y tecnología espacial y astrobiológica.
- Colaborar en la formación del profesorado universitario, incidiendo especialmente en la formación investigadora del profesorado.
- Mejorar el desarrollo profesional, científico y técnico de los titulados superiores, con un interés especial en el perfeccionamiento de las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación relativas al campo del Espacio

y Astrobiología.

Los principales aspectos que justifican la necesidad del programa son los siguientes:

- Demanda social: La Comunidad Autónoma de Madrid concentra una gran cantidad de empresas cuya actividad se centra en el ámbito espacial. La formación de personal investigador que pueda contribuir al desarrollo de estas empresas es importante. En este sentido, los grupos de investigación participantes mantienen contactos con las empresas del sector, que han dado lugar a gran número de colaboraciones en proyectos de investigación. La colaboración con estas empresas ha permitido que algunos alumnos de doctorado puedan disfrutar de becas de investigación vinculadas a los contratos firmados.
- En el ámbito internacional, debe destacarse la activa participación española en la Agencia Espacial Europea (ESA), que comprende muchos temas que se encuentran íntimamente relacionados con las líneas de investigación de este programa de doctorado.
- Experiencia del grupo de investigadores que realiza la propuesta: Los departamentos de Automática y de Física y Matemáticas de la Universidad de Alcalá y el Centro de Astrobiología tienen una amplia experiencia en investigación del espacio.

## 2. Maestría en Ciencias y Tecnología Astrofísicas. Rochester Institute of Technology- Estados Unidos

Los estudiantes pueden adaptar sus programas de estudio para enfatizar la Astrofísica (incluida la Astrofísica Teórica y Observacional), la Astrofísica Computacional y Gravitacional (incluida la Relatividad Numérica, la Astronomía de Ondas Gravitacionales) y la Tecnología Astronómica (incluida la investigación y el desarrollo de detectores e instrumentación). Los estudiantes pueden perseguir intereses de investigación en una amplia gama de temas, incluido el diseño y desarrollo de detectores no

vedosos, estudios de longitud de onda múltiple de proto-estrellas, núcleos galácticos activos y cúmulos de galaxias, análisis de datos de ondas gravitacionales y modelado teórico y computacional de sistemas astrofísicos, incluidas galaxias y objetos compactos como agujeros negros binarios. Dependiendo de sus intereses de investigación, los estudiantes pueden participar en uno de los tres centros de investigación: el Centro de Relatividad y Gravitación Computacional.

El título de astrofísica se centra en la física subyacente de los fenómenos más allá de la Tierra y en el desarrollo de tecnologías, instrumentos, análisis de datos y técnicas de modelado que permitirán los próximos grandes avances en el campo.

Nunca ha habido un momento más emocionante para estudiar el universo más allá de los confines de la Tierra. Una nueva generación de telescopios terrestres y espaciales avanzados y un enorme aumento de la potencia informática están permitiendo una era dorada de la astrofísica. El programa de maestría en ciencias y tecnología astrofísicas se centra en la física subyacente de los fenómenos más allá de la Tierra y en el desarrollo de tecnologías, instrumentos, análisis de datos y técnicas de modelado que permitirán los próximos grandes avances en el campo. El énfasis multidisciplinario del programa lo distingue de los programas de posgrado en astrofísica convencionales en las universidades de investigación tradicionales.

## 3. Maestría en el Espacio. Universidad de Ciencia y Tecnología de Hanoi- Vietnam

El presente es un extenso programa para futuros científicos que participarán en las próximas décadas en el desarrollo de la tecnología y las ciencias espaciales a nivel mundial. El máster está acreditado conjuntamente por Vietnam y Francia. Desde 2016, el programa maestro ha cambiado su nombre a "ESPACIO: Observación de la Tierra, Astrofísica, Tecnologías de Satélite". El certificado de graduación es entregado por la USTH y una de las cuatro universidades francesas que participan en el máster: la Universidad de París, el Observatorio de París,

## Perfiles de CARRERA

la Universidad de Montpellier y la Universidad de París Est-Créteil. Los cursos de nivel internacional son impartidos por profesores de estas universidades francesas, USTH, con el apoyo adicional del Instituto de Tecnología Espacial (STI) y el Centro Espacial Nacional de Vietnam (VNSC).

Una característica especial del programa es la oportunidad de practicar durante 3-6 meses en Francia y otros países desarrollados en el campo espacial, lo que tiene una gran oportunidad para que los estudiantes accedan a la ciencia avanzada y al entorno de trabajo profesional y mejoren sus investigaciones para el futuro. Y USTH se enorgullece de los ex alumnos de USTH que trabajan en las principales instituciones de investigación espacial como la NASA, el Observatorio de París, etc.

Este programa es propuesto y asegurado por socios franceses dentro del consorcio USTH:

- Universidad de Montpellier
- Universidad de París
- Universidad Paris Est-Créteil
- Observatorio de París.

## 4. Maestría en Ciencia y Tecnología Espaciales. Universidad Tecnológica de Luleå- Suecia

El presente es un programa conjunto de Maestría en Ciencia y Tecnología Espaciales - SpaceMaster se basa en el Programa Conjunto de Maestría Erasmus Mundus y se imparte en estrecha cooperación con las principales universidades europeas, investigación espacial y organizaciones industriales.

SpaceMaster ofrece educación interdisciplinaria orientada a la investigación con experiencia de primera mano y práctica en ciencia, tecnología e ingeniería espaciales. El programa tiene un primer año común en Kiruna, Suecia. Durante el segundo año, los estudiantes se encuentran en una de las universidades europeas asociadas, que tienen diferentes conocimientos en el espacio. El plan de estudios del Programa es reconocido por las universidades del consorcio. Esto conduce a dos títulos de maestría oficialmente reconocidos: un título de LTU y, sujeto a haber pasado el segundo año en la universidad asociada, un título de esa universidad.

El principal objetivo del programa es combinar la gran diversidad de experiencia espacial en cinco universidades en una plataforma común. La cooperación educativa es apoyada por organizaciones científicas e industriales, proporcionando así un contacto directo con la investigación profesional y la industria. SpaceMaster, por lo tanto, ofrece educación interdisciplinaria y orientada a la investigación con experiencia de primera mano y práctica en ciencia, tecnología e ingeniería espaciales.

La movilidad estructural del Programa permite a los estudiantes recibir conocimientos de una serie de disciplinas académicas fundamentales dentro de un programa educativo, es decir, ingeniería aeroespacial, ciencia atmosférica, procesamiento de señales, ciencia espacial, tecnología espacial y robótica. Los estudiantes pueden postularse para cinco carreras de ingeniería y tres científicas:

- Tecnología e Instrumentación Espaciales, Universidad Tecnológica de Luleå;
- Ciencias de la atmósfera y el espacio, Universidad Tecnológica de Luleå;
- Robótica espacial y automatización, Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Aalto;
- Ciencia y Tecnología Espaciales, Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Aalto;

- Dinámica y Control de Sistemas y Estructuras, Cranfield University;
- Automatización y Control Espacial, Universidad Técnica Checa en Praga;
- Técnica e Instrumentación Espaciales, Université Toulouse III - Paul Sabatier. Astrofísica, Ciencias Espaciales y Planetología, Université Toulouse III - Paul Sabatier.

Los principales resultados de aprendizaje del programa son:

- Conocimientos fundamentales y avanzados en las materias académicas estudiadas.
- Un enfoque holístico y una visión integral de los proyectos espaciales avanzados.
- Habilidades de gestión necesarias para proyectos espaciales, por ejemplo, sistemas a bordo de aeronaves o satélites, técnicas de lanzamiento de satélites, misiones interplanetarias, observación de la Tierra, gestión de datos espaciales.
- Habilidades transferibles, por ejemplo, espíritu empresarial, redacción científica, competencia social, habilidades de comunicación, liderazgo en un entorno internacional e intercultural.

Los graduados del Programa trabajan con investigación, tecnología e ingeniería fundamental y aplicada. La educación es una base excelente para los estudiantes que aspiran a una carrera de investigación académica.

## 5. Maestría en Astronáutica e Ingeniería Espacial. Universidad de Cranfield- Reino Unido

El sector espacial contribuye con £ 13,7 mil millones por año solo a la economía del Reino Unido, y la actividad espacial en Europa y el mundo continúa prosperando.

Existe una necesidad continua de empleados talentosos con un buen conocimiento de la ingeniería de sistemas de naves espaciales, junto con una amplia gama de habilidades técnicas. En constante evolución desde 1987, este curso ha preparado a los graduados para carreras de gran éxito en el sector espacial.

Esta maestría es muy respetada en todo el mundo, y muchos de los estudiantes obtienen ofertas de empleo e investigación en el sector espacial antes de que finalice el curso. Se fomenta la interacción entre los estudiantes y empleadores potenciales en eventos como la presentación de la industria del proyecto de diseño grupal, días dedicados a entrevistas y conferencias de ex alumnos. En muchas empresas y agencias espaciales de Europa encontrará a ex graduados, algunos en puestos muy altos.

Tendrá, a su vez, la oportunidad de volar durante un Vuelo de Experiencia Estudiantil en



la avioneta del Centro Nacional de Laboratorio de Vuelo (NFLC). Esta experiencia de vuelo complementará sus estudios de maestría, centrándose en los efectos del control, la desorientación espacial y los efectos de las fuerzas "G". Durante el vuelo tendrá la oportunidad de tomar el control de la aeronave. Cada experiencia tiene una duración de 2 a 3 horas e incluye una sesión informativa de seguridad previa al vuelo que describe los detalles de las maniobras que se realizarán, un vuelo de aproximadamente 1 hora y un informe posterior al vuelo.

## 6. Maestría en Ingeniería Espacial-Politécnico di Milano- Italia

El objetivo de la Laurea Magistrale (equivalente a Maestría en Ciencias) en Ingeniería Espacial es formar profesionales altamente capacitados, para desarrollar y gestionar actividades técnicas relacionadas con la investigación y el diseño en el sector espacial. Los graduados en Ingeniería Espacial tienen todas las competencias para desarrollar plenamente las actividades relacionadas con el diseño, análisis técnico y verificación de una misión espacial. Dentro de estas actividades, en particular, los graduados del Politécnico di Milano pueden desarrollar habilidades específicas en las áreas de: análisis de misión, diseño térmico y estructural de componentes espaciales, diseño del sistema de propulsión espacial y generación de energía, diseño de la órbita y sistemas de control de actitud, integración y prueba de sistemas espaciales.

## 7. Maestría en estudios espaciales. University of North Dakota- Estados Unidos

Prepárese para una carrera en el espacio con un enfoque amplio que vincule la ingeniería, la ciencia y la política. La presente casa de estudios, tiene el primer programa de estudios espaciales de este tipo en el mundo. Esta maestría en Estudios Espaciales es una experiencia educativa única si está buscando ingresar al campo espacial o si es un profesional aeroespacial que desea expandir su amplitud de conocimientos.

En esta maestría, obtendrá una visión amplia del espacio con un programa que incluye disciplinas como:

- Ciencia planetaria
- Ingeniería espacial
- Sistemas de soporte vital
- Política y derecho espaciales
- Historia espacial
- Aspectos comerciales y de gestión relacionados con el espacio
- Entrenamiento espacial especializado

Los estudiantes han participado en investigaciones vitales financiadas por la NASA, como el diseño y la construcción de un prototipo de hábitat Lunar / Marte y rovers eléctricos presurizados. De hecho, UND fue la primera universidad con un laboratorio financiado por la NASA dedicado al diseño y construcción de trajes de exploración espacial y de superficie planetaria. La UND es también la primera universidad con dos simuladores de vuelos espaciales en pleno funcionamiento.

## 8. Maestría en Ingeniería Aeroespacial. Universidad de Khalifa- Abu Dhabi, Emiratos Arabes Unidos

El programa de posgrado en Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Khalifa es uno de los programas más avanzados, innovadores y de vanguardia de la región. El programa ofrece oportunidades de investigación y educación en ingeniería a nivel de posgrado de clase mundial. Las habilidades adquiridas durante el período de estudio desencadenarán un proceso de pensamiento altamente lógico que puede traducirse bien en aplicaciones industriales.

Un graduado del programa aprenderá a aplicar habilidades avanzadas relacionadas con la ingeniería aeroespacial y a realizar cálculos sobre cada aspecto del diseño de una aeronave / nave espacial. Esto incluye aerodinámica, propulsión, estabilidad y control, materiales y fabricación, sistemas electrónicos y mucho más.

El programa tiene como objetivo atraer a estudiantes con una experiencia diversa en mecánica, materiales, electrónica, mecatrónica y otras disciplinas relacionadas de la ingeniería y la ciencia, y cultivarlos con una experiencia académica y de investigación inigualable para liderar proyectos en varias industrias de alta tecnología.

Los graduados pueden convertirse en investigadores, innovadores, emprendedores, líderes industriales sobresalientes, así como en académicos independientes sólidos. Sus habilidades se desarrollan en áreas que incluyen, entre otras, aerodinámica, astronáutica, mecánica espacial, materiales compuestos, diseño de aeronaves / naves espaciales / UAV, estabilidad y control de vuelo, aeroelasticidad y propulsión.

## Bibliografía

- Universidad de Alcalá <https://www.uah.es/>
- Rochester Institute of Technology <https://www.rit.edu/>
- Universidad de Ciencia y Tecnología de Hanoi <https://en.hust.edu.vn/>
- Universidad Tecnológica de Luleå <https://www.ltu.se/>
- Universidad de Cranfield <https://www.cranfield.ac.uk/>
- Politecnico di Milano <https://www.polimi.it/>
- University of North Dakota <https://aero.und.edu/>
- Universidad de Khalifa <https://www.ku.ac.ae/>

Ureña, M. (11 de julio de 2021). Bajo el hielo prístino de los polos. La Nación, p.15.

Jiménez, A. (1 de diciembre de 2020). Industria Aeroespacial: un sueño hecho realidad. La Nación, p.26.

## Agradecimiento

Eduardo Baldares Gómez- Máster en Administración Educativa y Licenciado en Ciencias de la Educación con énfasis en Orientación de la Universidad de Costa Rica, orientador en el Liceo Edgar Cervantes Villalta y colaborador del COVAE.

# Calidad y pruebas del software

Las computadoras y las telecomunicaciones son parte de nuestro diario vivir, de ellas dependen el trabajo en oficinas, sistemas de gestión en empresas e instituciones, entretenimiento, redes sociales, servicios públicos y mucho más. La pandemia actual ha resaltado el valor que pueden aportar las tecnologías digitales para continuar trabajando y estudiando.

Muchas tecnologías digitales están basadas en microprocesadores, que son los dispositivos microelectrónicos que están en el 'corazón' de la mayoría de las computadoras, pero también en todos los teléfonos celulares, dispositivos multimedia, centrales telefónicas, enrutadores de redes, consolas de videojuegos, cajeros automáticos, sistemas de control de alarmas, hornos de microondas y un largo etcétera.

Las computadoras (y los microprocesadores) son máquinas **programables**: siguen instrucciones que prescriben su forma de operar. La computadora es una máquina universal cuyo comportamiento variará según las órdenes dadas por los programas que ejecute. Esto hace que las computadoras sean muy versátiles.

Computadoras, microprocesadores y microcontroladores programables también están presentes en dispositivos y sistemas de los cuales dependen la vida de personas: marcapasos, dosificadores de medicamentos en hospitales, equipos de laboratorios biomédicos, controladores de sistemas de frenado en automóviles, sistemas de potabilización de agua y mucho más.

El software es el que gobierna las computadoras; es el 'alma' de la máquina. Sin embargo, el software es más que programas, pues comprende datos, modelos, documentación y procedimientos operativos mediante los cuales los sistemas basados en computadoras y microprocesadores son útiles a los seres humanos. El software logra que los sistemas computacionales procesen, almacenen, recuperen, organicen y comuniquen los datos de nuestro interés. El software diferencia muchos productos que tienen empotrado un microprocesador, y está presente en cada vez más actividades humanas – aunque a veces es invisible para el usuario.

Muchos de los sistemas artificiales más complejos y grandes que la humanidad ha creado tienen una base en software. El software es creado por humanos que, como bien sabemos, podemos equivocarnos. Es de primordial importancia que los productos, sistemas y servicios basados para realizar modificaciones específicas

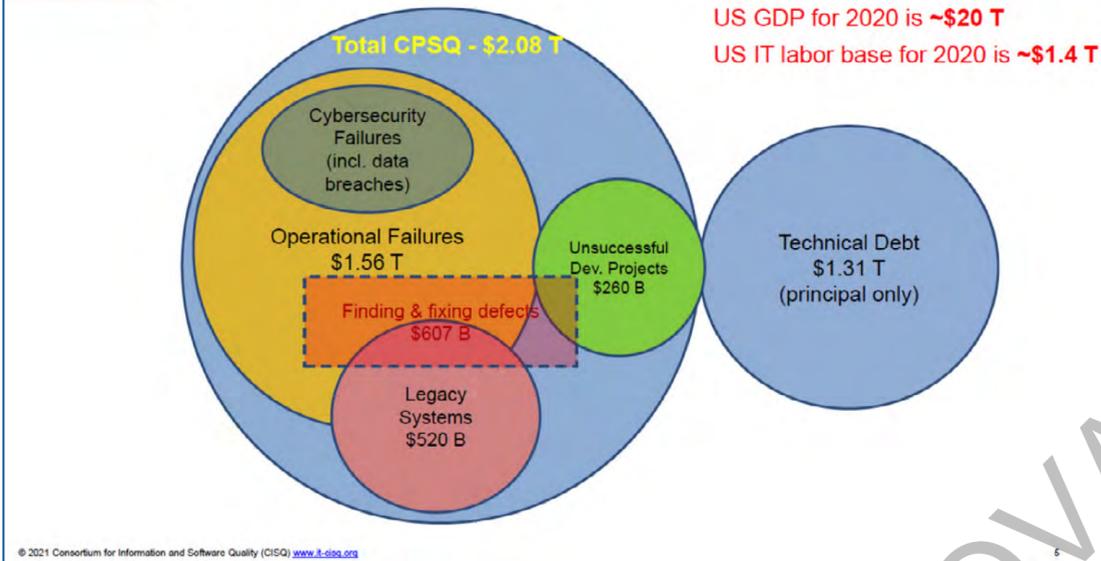
en software funcionen bien y cumplan con sus propósitos.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define *calidad* como "la totalidad de las características de un producto o servicio, que tienen que ver con su capacidad de satisfacer necesidades enunciadas o implícitas". Algunos filósofos de la calidad la han caracterizado así: V. E. Deming sostenía que la calidad era el grado en el cual un producto satisface las necesidades o las expectativas de un cliente o de un usuario, J. M. Juran afirmaba que la calidad corresponde a adecuarse al uso, mientras que P. B. Crosby dio una definición estricta: "estar conforme con los requerimientos".

La calidad en el software es multidimensional. Estándar ISO/IEC 25010 versa sobre las características de calidad del software, que clasifica así:

- **Funcionalidad:** Existencia de un conjunto de funciones para satisfacer necesidades de procesamiento de información. Se subdivide en completitud funcional (cobrir todas las tareas y objetivos de los usuarios), corrección funcional (proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido), pertinencia funcional (proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados).
- **Eficiencia de desempeño:** Relación entre rendimiento y recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Comprende tiempos de respuesta, volúmenes de trabajo realizado por unidad de tiempo, cantidad de recursos utilizados y capacidad o límites máximos para cumplir los requerimientos.
- **Compatibilidad:** Capacidad de intercambiar datos o llevar a cabo sus funciones al compartir recursos con otros sistemas o componentes. Incluye coexistencia e interoperabilidad.
- **Usabilidad:** Nivel de esfuerzo necesario para utilizar eficazmente un sistema de software: que este pueda ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario. Esto incluye *protección contra errores de usuario*, *estética* de la interfaz de usuario y *accesibilidad* (permitir el uso a personas con discapacidades o con necesidades especiales).
- **Confiabilidad:** Capacidad para mantener el nivel de desempeño bajo condiciones enunciadas y períodos de tiempo acordados. Sus sub-características son *madurez*, *disponibilidad*, *tolerancia a fallas* y *capacidad de recuperación*.
- **Mantenibilidad:** Esfuerzo requerido para realizar modificaciones específicas

## CISQ Summary of Cost Estimates



das, según necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. Incluye lo relativo a: *modularidad*, *reusabilidad*, *analizabilidad*, *modificabilidad*, *capacidad para ser probado*.

- **Portabilidad:** Capacidad de transferir un sistema de un ambiente operativo a otro. Sus componentes son: *adaptabilidad*, *capacidad para ser instalado*, *reemplazabilidad*.
- **Seguridad:** Grado en que se puede controlar el acceso al sistema para proteger a los datos de accesos no autorizados. Sus aspectos son: *confidencialidad*, *integridad*, *autenticidad*, *no repudio*, *responsabilidad*.

En el año 2002, el *National Institute of Standards and Technology* (NIST) de Estados Unidos publicó un estudio en el que revela que "los defectos de software le cuestan a la economía de Estados Unidos \$59,500 millones al año. Aproximadamente \$22,200 millones podrían ahorrarse si se mejoran los procesos de identificación y eliminación de defectos de software".

Con el crecimiento de la informatización (digitalización), las cifras actuales del costo de la *falta* de calidad en el software son astronómicas. El *Consortium for Information & Software Quality* (CISQ™) sobre el estado de la calidad del software en Estados Unidos en el año 2020, estima los costos de la baja calidad así:

- **Fallas operativas:** \$1,560,000,000,000 de dólares (1.56 billones de dólares, o 1.56 *trillions* de dólares). Incluye las fallas de ciberseguridad.
- **Mantenimiento de sistemas viejos:** \$520,000,000,000 (520 *billions* de dólares)
- **Proyectos de software fallidos:** \$260,000,000,000 (260 *billions* de dólares)
- **Problemas diferidos al futuro (deuda técnica):** \$1,310,000,000,000 (1.31 billones de dólares, o 1.31 *trillions* de dólares)

La calidad del software es, pues, cosa muy seria. La situación sería distinta si todos los informáticos conocieran los procesos y las buenas

prácticas para evaluar y asegurar la calidad de los productos de software. Podrían obtenerse cifras sustancialmente menores a las citadas, si los principios, los métodos, las buenas prácticas y los estándares de Ingeniería del software relacionados con la calidad y las pruebas de software acompañaran oportunamente al *desarrollo* de software, se previnieran los defectos y estos se detectasen y fueran corregidos lo más temprano posible.

Pocas carreras informáticas de Costa Rica, apenas en el presente siglo, han comenzado a incorporar cursos en que se aprenden los temas relacionados con calidad del software, procesos de software, pruebas de software y gestión de configuraciones de software. Todavía está prácticamente ausente el tema de mantenimiento de software, que es el área de actividad que consume más esfuerzo. Tal situación no es muy distinta internacionalmente; apenas hace 25 años aparecieron las primeras carreras de Ingeniería del software en Norteamérica, como algo distinto de Ciencia de la Computación (*Computer Science*) o Sistemas de Información (*Information Systems*).

No es de extrañar, entonces, que se hubiera dado poca atención a la calidad del software y a las pruebas de software en el mercado laboral, tanto en instituciones públicas como en empresas privadas.

Eso está comenzando a cambiar. Algunas organizaciones ya tienen conciencia de que la vigilancia de la calidad del software vía procesos de aseguramiento, verificación y validación puede ahorrar esfuerzo, tiempo y dinero en el desarrollo y el mantenimiento de software. Esto, además, contribuye a mejorar la productividad de los equipos de trabajo y de las organizaciones que producen software.

El determinar la calidad de algo implica evaluarlo de alguna manera. Pero, antes que eso, es necesario definir qué se espera del producto o servicio. En el caso del software, la tradición es probarlo para determinar si satisface los requerimientos del cliente o las otras características deseadas. Para poder *ejecutar* pruebas primero se requiere elaborar los programas. Observar cualidades del software mediante pruebas, al final de un esfuerzo de de-

desarrollo, es anti-económico; es preferible diseñar y planear sistemáticamente las pruebas desde temprano, para ejecutarlas incrementalmente: primero las unidades luego los componentes integrados y finalmente el sistema.

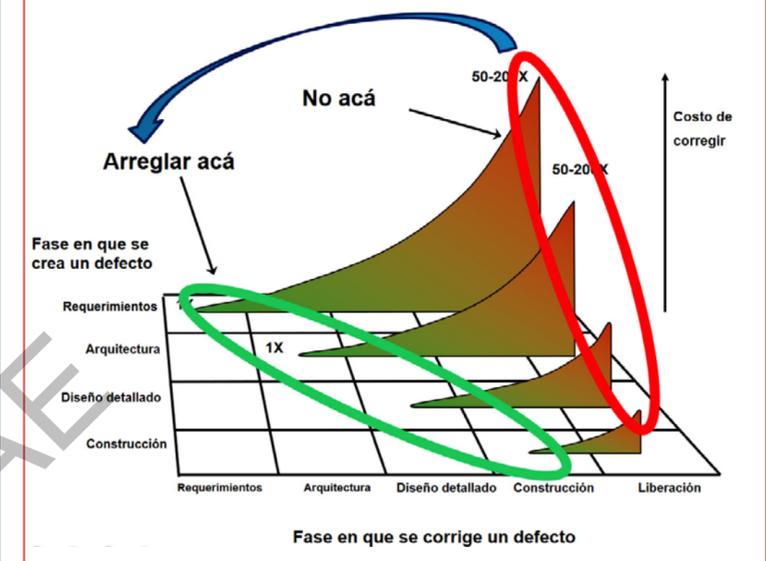
Aún mejor es adoptar un enfoque que haya prevención y/o detección temprana de desviaciones respecto de la calidad. El construir intencionadamente especificaciones de requerimientos y modelos de diseño en el proceso de desarrollo, permite someterlos a revisiones por colegas (asistidos por herramientas de análisis), de manera que se puedan detectar y resolver temprano los defectos, para así evitar su maligna propagación hacia los programas. Esto no es extraño para los costarricenses; nuestro sistema de salud pública se basa en la prevención de dolencias y su detección con respuesta temprana, lo que ha permitido tener resultados espectaculares y comparables con los de países desarrollados.

Algo semejante podemos lograr con el software. Una mejor calidad *sistémica* en la producción de software, y en los servicios habilitados por este, contribuirá a mejorar la productividad de las empresas e instituciones del país, así como a impulsar la competitividad nacional en el ámbito global. Si Costa Rica gana reputación mundial de ser un país donde se hace consistentemente software de alta calidad, logrará una distinción que hará más próspero al sector de tecnologías digitales – pues cada vez más productos y servicios tienen al software como un elemento central que les anima, diferencia y viabiliza.

Para profesionalizar a la fuerza laboral en materia de calidad del software y de pruebas del software es necesario desarrollar iniciativas en dos planos: la preparación de los futuros informáticos y la capacitación de los profesionales actuales.

Por un lado, es necesario que más carreras incorporen esas temáticas de manera integrada (y práctica) en sus planes de estudios. Para ello, es necesario que los profesores conozcan de esas áreas o que se invite a profesionales del ramo a incorporarse como docentes adjuntos en las universidades. Por otro lado, los informáticos en servicio pueden acudir a programas

## Corregir más defectos más temprano



de capacitación o de especialización profesional en calidad del software o en pruebas de software, así como a esquemas de certificación de competencias en alguna de esas áreas.

El diseño de las carreras de Ingeniería del software, o de otras en las que se decida incorporar las temáticas de calidad del software y de pruebas de software, puede buscar inspiración en las recomendaciones curriculares que publican la *Association for Computing Machinery* (ACM) en conjunto con la *Computer Society* del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). La más reciente de ellas fue publicada en el 2015 y se denomina *Software Engineering 2014 - Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering*. Otras fuentes de valiosa información, para definir los perfiles de profesionales de las carreras son el Modelo de Competencias en Ingeniería del Software (*Software Engineering Competency Model*, SWECOM) publicado por el IEEE en el 2014 y el marco de habilidades *Skills Framework for the Information Age* (SFIA, cuya versión 8 fue publicada este año).

Algunas instituciones, como Cenfotec, han venido trabajando en cursos que combinan el estudio de las pruebas y la calidad del software desde el año 2002. Algunas

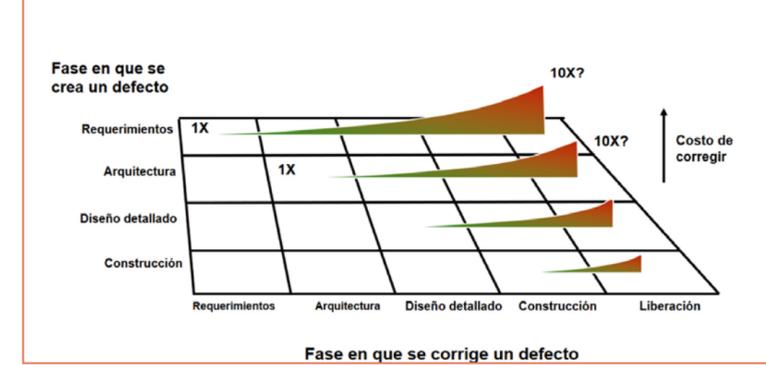
carreras informáticas en el TEC, la UTN y la UCR ya incluyen las temáticas de calidad del software y pruebas de software en al menos un curso de sus planes de estudios.

El aprendizaje del aseguramiento de la calidad del software y de las pruebas de software para los profesionales en servicio se ha dado vía auto-estudio, mentoría o capacitación. Los esquemas de certificación profesional ofrecen una guía de las opciones y están alineadas con las necesidades de la industria mundial de software.

El marco de certificaciones profesionales en pruebas de software más difundido en el mundo es el que promueve y mantiene el *International Software Testing Qualifications Board* (ISTQB). Este marco de certificaciones tiene varios niveles y rutas de certificación:

- **Fundamentos**, que ofrece los conceptos, los principios y las técnicas de base
- **Avanzado/núcleo Central (Core)**, para profundizar en Gestión de las pruebas, Análisis funcional de pruebas o Análisis técnico de pruebas
- **Ágil**, que tiene inicio con una base que introduce el enfoque ágil, y luego progresa hacia el nivel Avanzado en pruebas técnicas ágiles y Liderazgo de pruebas ágiles 'a escala'

## Bajar incremento en costos de defectos



- **Especialista**, que es donde hay una diversidad (creciente), que incluye certificaciones en áreas especializadas de las pruebas de software: rendimiento, seguridad, automatización de pruebas, usabilidad, aplicaciones móviles, aceptación del software, basadas en modelos, software automatizado, inteligencia artificial, industria de apuestas legales.
- **Experto**. Están dirigidas a personas con mucha experiencia gerencial o en consultoría. Actualmente hay dos: Gerencia de pruebas y Mejora de los procesos de prueba.

Desde el 2003, con gracias a la colaboración entre la *American Society for Quality* (ASQ), PXS, *The Quality Council of Indiana* y Cenfotec, se han organizado en Costa Rica cursos de preparación para el esquema *Certified Software Quality Engineer*. Desde el 2005, Cenfotec ofrece cursos y talleres de capacitación relacionados con pruebas de software, aseguramiento de la calidad del software y requerimientos de software. La demanda por certificaciones del ISTQB viene creciendo desde el 2015 en Costa Rica; hoy Costa Rica es el país con más rápido crecimiento proporcional en toda Hispanoamérica y tiene uno de los desarrollos más acelerados en el mundo.

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) ofrece la Licenciatura en *Ingeniería Informática y Calidad de Software*, constituida por tres bloques cuatrimestrales. La Universidad Fidélitas ofrece una Licenciatura en *Ingeniería de Gestión de la Calidad de Software*. Ambas carreras tienen como requisito un Bachillerato universitario en alguna carrera informática. En el nivel de Maestría, la Universidad Cenfotec abrió en el año 2021 la *Maestría en Ingeniería del Software* con énfasis en *Arquitectura y diseño de software* y en *Inteligencia Artificial aplicada*; esta maestría profundiza en varios aspectos de la calidad y las pruebas de software. La U. Cenfotec también ofrece un *Técnico Superior en Pruebas de Software* (5 cuatrimestres), un Programa de Desarrollo Profesional en *Análisis de pruebas de Software* (4 cursos de 10 semanas cada uno), diversos cursos de Educación Continua y cursos de preparación para las certificaciones profesionales del ISTQB (Fundamentos de las Pruebas de software y *Agile Tester*).

### Agradecimiento

Ing. Ignacio Trejos Zelaya, M.Sc., es profesor de Informática en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y en la Universidad Cenfotec. Su investigación se centra en Lenguajes de programación, Ingeniería del software y Educación en Informática. Es Representante de Costa Rica en el Consejo Hispanoamericano de Pruebas de Software (HASTQB).



# SINAES con más y mejor presencia en la web



## 1. Dispone ahora de un nuevo sitio web que permite:

- Acceso a la lista oficial de carreras acreditadas por medio de un buscador amigable y con filtros de Universidad, Tipo, grado académico, Provincia.
- Disponibilidad de un contador de carreras que visibiliza día a día la cantidad de carreras acreditadas.
- Acceso rápido al usuario a sección de preguntas frecuentes y sección de búsqueda de información.
- Acceso a buscador general de información en todo el sitio web.
- Página web con características adaptativas (diseño responsivo), permitiendo que sea visualizado desde cualquier tipo de navegador, computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes.
- Inclusión de mayor cantidad de fotografías e iconos, lo cual hace que la página sea más atractiva para los usuarios y facilita la comprensión de lectura.
- Vinculación con redes sociales.
- Espacio para que las personas puedan opinar del contenido de las noticias, los cuales se pueden aprobar y filtrar

previamente por SINAES antes de publicar.

- Más exposición de los eventos académicos.
- Contenido bien estructurado y ubicado en las secciones correspondientes: La documentación en el nuevo sitio web es clara, sencilla, objetiva y bien estructurada que garantiza que el usuario final se mantenga conectado y logre encontrar la información que busca.

## 2. Redes Sociales

  
fortalece su presencia en las redes sociales, ahora estamos también en

 & 

<https://twitter.com/SINAESCR> <https://www.linkedin.com/company/10170553>

Cualquier consulta o pregunta escribir a [comunicacion@sinaes.ac.cr](mailto:comunicacion@sinaes.ac.cr)