

PULSO TEC

Ciencia

Vida Académica

Tecnología



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA LAGUNA





¡Bienvenido, Ing. M.C. José Luis Zapata Dávila, como nuevo director del Instituto Tecnológico de La Laguna, enhorabuena!

Y nuestro sincero reconocimiento al Dr. Miguel Ángel Cisneros Guerrero, por su labor desempeñada como director de nuestro Instituto, en el periodo 2013-2019.

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de La Laguna

Esteban Moctezuma Barragán
Secretario de Educación Pública

Enrique Fernández Fassnacht
**Director General del
Tecnológico Nacional de México**

José Luis Zapata Dávila
**Director del
Instituto Tecnológico de La Laguna**

Christian Reyes Córdova
**Subdirector de Planeación y Vinculación
del Instituto Tecnológico de La Laguna**

Ricardo Coronado Velasco
Editor

PULSOTEC, año 16, Vol. 1, enero-junio 2019, es una revista de divulgación, semestral y gratuita publicada y distribuida por el Instituto Tecnológico de La Laguna, a través del Departamento de Comunicación y Difusión, Blvd. Revolución y Av. Tecnológico de La Laguna s/n, Torreón, Coahuila, México, C.P. 27000, Tel. 52 (871) 705-13-13, www.itlalaguna.edu.mx, Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: en trámite, ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido: en trámite, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Las opiniones vertidas en los artículos de esta revista no representan en modo alguno la postura institucional del Instituto Tecnológico de La Laguna; son juicios de la estricta responsabilidad de los autores.

Correo electrónico: revistapulsotec@correo.itlalaguna.edu.mx

La fotografía de la portada es una composición libre con base en la fotografía del Galarcón Canto Quintal, de Laura Elena Velez Hernández, y la de Sasha • Stories, publicada en Unsplash.

Agradecimientos y despedida

Con este volumen, la segunda época de nuestra revista cumple nueve años. El volumen Enero – Junio 2010 fue el primero. Sin embargo, sumados los siete años que duró la primera época, PULSOTEC ha alcanzado ya “la edad de merecer”: dieciséis años.

Esta revista no ha sido el único esfuerzo que se haya dado en el *Tec* por tener un foro de expresión escrita. Hubo varios intentos, antes de éste. Viene a mi memoria la revista *POA*, que editaba el Departamento Editorial del ITL, por los años 77 a 79 del siglo pasado. Su editor era el Ing. Enrique Chávez Pena (†), entonces jefe de dicho departamento. Recuerdo también la revista *Quimera*, de mediados de los 80, editada por el alumno Raúl Humberto Muñoz Aragón. Ahí escribían estudiantes y maestros. La Profra. Oralia Esparza fungía como correctora de estilo.

Eran tiempos en que no existían los recursos editoriales como los que ahora abundan. Así, las publicaciones padecían una escasa difusión y una manufactura muy artesanal; pero, eso sí, se elaboraban con todo el amor y el cuidado de sus promotores.

La primera época de PULSOTEC perteneció a ese periodo. Aún andan por ahí algunos números. Se publicaba en modestos cuadernillos y carecía, incluso, de una periodicidad. Sin embargo, con todo y los escasos recursos con que contaban, los impulsores de la revista hacían milagros para sacarla cuando se requería. El corrector de estilo, el Lic. Adolfo López Castro.

Yo me incorporé a PULSOTEC en el año 2010. La Ing. Ma. Guadalupe Sandoval Chávez, entonces jefa del departamento de Comunicación y Difusión del tecnológico, conocía sobre mi trabajo editorial y me invitó a participar en el nuevo diseño y la edición de la revista. Acepté con gusto, pues era la oportunidad de agradecer con algo lo mucho que el Instituto me ha dado desde mi llegada a él, en agosto de 1978.

Más que un trabajo, mi labor desempeñada como editor de PULSOTEC ha sido un placer. No solo por mi amor a la palabra impresa, sino por la oportunidad de conocer a sus colaboradores (ellas y ellos, autores y operativos, provenientes de los ámbitos académico, estudiantil y administrativo del *Tec*). Además, me dio la posibilidad de intercambiar opiniones con varios lectores asiduos que, con sus comentarios constructivos, ayudaron a mejorar la publicación.

Mi gratitud a las y los lectores y autores de esta revista y, por supuesto, al Tecnológico de La Laguna por el sólido apoyo que dio siempre al proyecto editorial a través de la Mtra. Raquel Adriana Ulloa Hurtado y los ingenieros José Omar Saldivar Correa, Armando Longoria de la Torre y Luis Fernando Madinaveitia Sandoval. La confianza que en mí depositaron y el esmero que pusieron en sus gestiones, constituyeron el lubricante del sistema de producción de PULSOTEC. Asimismo, mi eterno agradecimiento a la Dra. Diana Margarita Vázquez Peña, mi compañera de vida, pues aunque no aparece públicamente crédito a su labor, fue valiosísima su colaboración en la exhaustiva revisión de las pruebas de galera.

Me despido. Mi ciclo laboral ha terminado y, aunque nostálgico, me voy satisfecho y en plenitud. Justo ahora comienzo, lleno de júbilo, mi jubilación.

Ricardo Coronado Velasco

Editor

Contenido

DIVULGACIÓN

Los porqués de algunos asuntos triviales de matemáticas	5
ABEL RODRÍGUEZ FRANCO	
Etapas en el ciclo celular y Metafase de las células cancerígenas	13
MARÍA PAULA GUILLÉN ORTIZ JOSÉ ANDRÉS HURTADO LIMONES	
El nivel de oxígeno en la atmósfera y el desarrollo evolutivo	23
VALERIA DE LOS ÁNGELES DÍAZ VÉLEZ FAEDO	
De estudiantes a profesionistas en formación	27
ALEJANDRO ROMERO JIMÉNEZ	
Harina de yuca: un suplemento alimenticio para los mexicanos	33
ARGELIA ESTEFANÍA FLORES MÁRQUEZ FÁTIMA STHEPANIA REYES RAMÍREZ	
Las finanzas personales	41
BELEM RODRÍGUEZ MACHADO	
La innovación: clave del éxito de las organizaciones	47
ANTONIO SÁNCHEZ GARCÍA JAIME DÍAZ POSADA	

RESEÑA

El Tecnológico de La Laguna gana por 4ª ocasión el Galardón Canto Quintal	57
LAURA ELENA VÉLEZ HERNÁNDEZ	
Vivencias del Evento Nacional Estudiantil de Ciencias 2018	63
EDGAR IVÁN FUANTOS TOBÍAS MARTHA ARACELI FRAUSTO CARBAJAL	

NARRATIVA

Desde que la vi	75
PEDRO IRAM SORIA DELGADILLO	

COLABORADORES

COLABORADORES	
Lista de autores	80

Divulgación

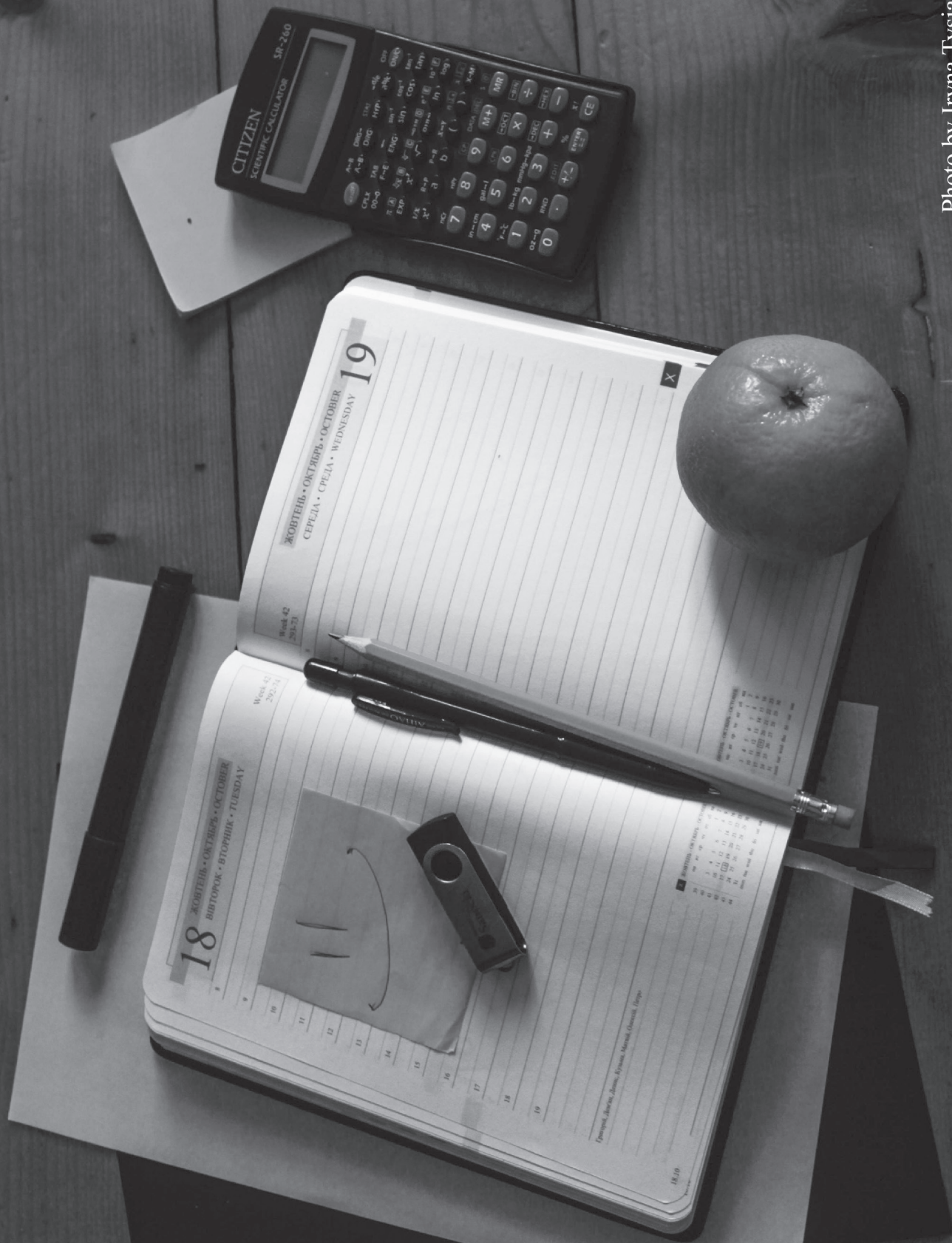


Photo by Iryna Tysiak on Unsplash

Los porqués de algunos asuntos triviales de matemáticas

Abel Rodríguez Franco

EN EL PRESENTE DOCUMENTO ENCONTRARÁ una colección de respuestas a cuestionamientos recurrentes en los estudiantes de ingeniería. Algunas de estas cuestiones podrán parecer insignificantes; sin embargo, como podrá comprobar el lector, responderlas exige un conocimiento de temas con un cierto grado de complejidad. Pero vayamos al grano.

1ª Pregunta: ¿Por qué las calculadoras tienen la G, la D y la R como medidas de ángulos?

Respuesta: Para medir ángulos o posiciones rotacionales existen básicamente tres unidades: DEG (D), RAD (R) y GRAD (G). Las tres son unidades distintas, pero relacionadas entre ellas. Las dos primeras unidades mantienen la siguiente equivalencia: el círculo completo tiene 360 DEG o 2π RAD. La tercera unidad, GRAD, proviene de utilizar el sistema base 100: en un cuadrante cartesiano existen 90 DEG o $\pi/2$ RAD o, también, 100 GRAD. Así que en los cuatro cuadrantes el total es de: $360 \text{ DEG} = 2\pi \text{ RAD} = 400 \text{ GRAD}$.

Por otro lado, es posible realizar todas las operaciones trigonométricas independientemente del sistema de medición angular. Desde luego, La condición que debe respetarse es que en toda ope-

ración la unidad de medida angular sea consistente (DEG, RAD o GRAD). Es decir, cualquier operación trigonométrica funcionará, siempre y cuando no se mezclen en la misma operación distintas unidades de medida angular. Esta es la razón por la cual, en una calculadora, al llevar a cabo cualquier operación con ángulos, se debe seleccionar el sistema de medidas deseado (DEG, RAD o GRAD).

En general, por defecto las calculadoras traen seleccionado el modo DEG. En cambio, en las aplicaciones de computadora las unidades programadas por defecto son los RAD. Algunas aplicaciones de computadora les asocian las siguientes bases a las unidades: a los DEG les asocian la llamada base sexagesimal; a los GRAD, la base denominada centesimal; y a los RAD, la base designada en radianes.

Ejercicio: Use su calculadora y compruebe las siguientes operaciones.

1. $\text{sen}(50G) = \text{sen}(45D) = \text{sen}(\pi/4R)$.
2. $\text{cos}(300D) = \text{cos}(333.333G) = \text{cos}(5.236R)$.
3. $\text{tan}(5R) = \text{tan}(286.479D) = \text{tan}(318.31G)$.

Soluciones: (1) 0.707; (2) 0.5; (3) -3.38049



Photo by Chris Liverani on Unsplash

2ª Pregunta: ¿Quisiera saber qué unidades tienen las funciones trigonométricas?

Respuesta: Dada la definición de las funciones trigonométricas, las unidades que se obtienen son adimensionales.

Considere la ilustración 2. Los valores de a , b y c son unidades de longitud. Por otro lado, las funciones trigonométricas se definen como la razón entre los distintos lados del triángulo rectángulo, como se muestran en la misma ilustración. Por lo tanto, el resultado de cualquiera de dichas funciones es adimensional.

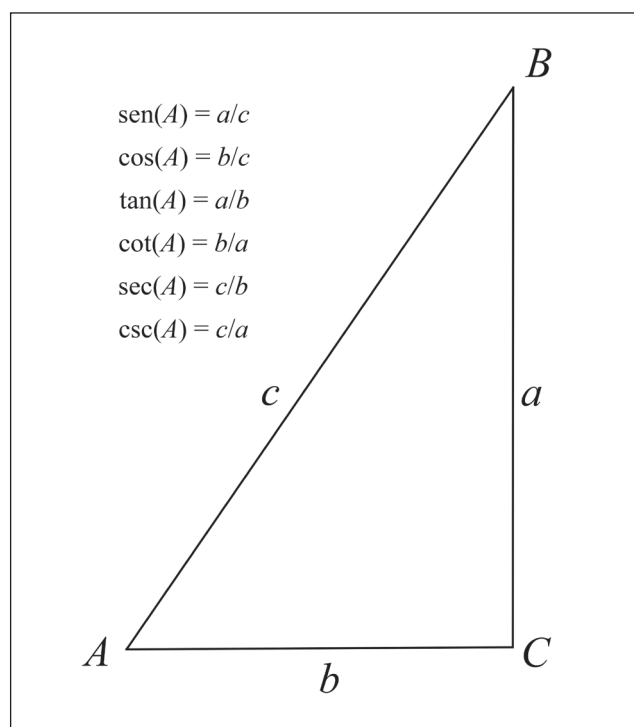


Ilustración 2. Las funciones trigonométricas.

3ª Pregunta: ¿Por qué las calculadoras sólo tienen las operaciones sin, cos y tan y no tienen las operaciones cot, sec, csc?

Respuesta: No las tienen porque son redundan-

tes. Observando las expresiones anteriores se puede hacer depender las tres últimas de las tres primeras ya que guardan relación de inverso multiplicativo. Así, en la Ilustración 2, la $\text{cot}(A)$ es la inversa multiplicativa de $\text{tan}(A)$; asimismo, la $\text{sec}(A)$ es la inversa multiplicativa del $\text{cos}(A)$, y la ecuación $\text{csc}(A)$ del $\text{sen}(A)$. De esta forma, si con la calculadora si se desea obtener cot, sec o csc de un ángulo sólo hay que obtener la operación inversa correspondiente y después aplicar la tecla $1/x$.

Para nadie es un secreto que si las calculadoras tuvieran sólo la función seno y la función coseno sería suficiente ya que la tangente es la razón del seno entre el coseno.

Ejercicio: Comprobar las siguientes operaciones:

1. $\text{cot}(30\text{D}) = 1/\text{tan}(30\text{D}) = 1.732$
2. $\text{sec}(100\text{D}) = 1/\text{cos}(100\text{D}) = -5.759$
3. $\text{csc}(260\text{D}) = 1/\text{sen}(260\text{D}) = -1.015$

4ª Pregunta: ¿Por qué las calculadoras sólo poseen las operaciones inversas sin^{-1} , cos^{-1} , tan^{-1} y no tienen las operaciones cot^{-1} , sec^{-1} , csc^{-1} ?

Respuesta: Porque las funciones inversas también son redundantes. Demostremos uno de los tres casos: Considere que se requiere obtener la csc inversa de una cantidad β y que el resultado sea un valor A . Es decir,

$$\text{csc}^{-1}(\beta) = A$$

Esta expresión significa que “ A es el ángulo cuya cosecante es β ”. Si recurrimos de nuevo a la Ilustración 2, podemos ver que la $\text{csc}(A) = c/a$. O sea que $\beta = c/a$. La demostración se puede hacer si,

de la Ilustración 2 tomamos la última de las ecuaciones. O sea,

$$\csc(A) = \frac{c}{a}$$

Si practicamos la cosecante inversa a ambos lados de esta ecuación tendremos

$$\csc^{-1}[\csc(A)] = \csc^{-1}\left(\frac{c}{a}\right) = A$$

Como puede verse, el resultado final es A . Precaución, no pensar que multiplicar $\csc^{-1}\csc$ produce \csc^0 y que esto a su vez produce 1, esto sería un grave error. La explicación correcta es que a un operando A se le aplica una operación \csc y después al resultado obtenido se le aplica la operación inversa de \csc . Esto en realidad anula las dos operaciones y genera el mismo operando A . Abundando en la explicación y usando otros términos, equivale a que a A se le sume un número y después al resultado se le reste el mismo número, evidentemente se tendría el mismo valor A . De manera similar (véase la Ilustración 2):

$$\sen^{-1}[\sin(A)] = \sen^{-1}\left(\frac{a}{c}\right) = A$$

Igualando esta ecuación con la anterior al último párrafo se tendrá que $A = A$. O sea;

$$\csc^{-1}\left(\frac{c}{a}\right) = \sen^{-1}\left(\frac{a}{c}\right)$$

Observando este resultado se nota que:

$$\beta = \frac{c}{a} \quad y \quad \frac{a}{c} = \left(\frac{1}{c/a}\right) = \frac{1}{\beta}$$

Finalmente, se puede concluir que se cumple que:

$$\csc^{-1}(\beta) = \sen^{-1}\left(\frac{1}{\beta}\right)$$

De manera similar se pueden demostrar las otras dos operaciones inversas:

$$\sec^{-1}(\beta) = \cos^{-1}\left(\frac{1}{\beta}\right)$$

$$\cot^{-1}(\beta) = \tan^{-1}\left(\frac{1}{\beta}\right)$$

Ejercicio: Validar las siguientes operaciones:

1. $\cot^{-1}(1.5) = \tan^{-1}(1/1.5) = 0.588R = 33.69D$.
2. $\sec^{-1}(4) = \cos^{-1}(1/4) = 1.318R = 75.522D$.
3. $\csc^{-1}(8.4) = \sen^{-1}(1/8.4) = 0.119R = 6.837D$.

Importante: Las calculadoras, en su intención de ahorrar espacio para la cantidad de teclas que necesitan, evitan incluir varias operaciones que para los paquetes de programación no representa ningún problema. A continuación se transcribe cómo se desarrollarían algunas de ellas en un paquete que se encuentra instalado en las computadoras y aulas activas del *Tec*.

Funciones directas	Funciones inversas
$\sin(45\text{deg}) = 0.707$	$\text{asin}(1/0.707) = 45 \text{ deg}$
$\cos((\pi/4)\text{rad}) = 0.707$	$\text{acos}(0.6) = 59.033 \text{ grad}$
$\tan(318.31\text{grad}) = -3.38$	$\text{Atan}(0.6) = 0.54 \text{ rad}$
$\cot(30\text{deg}) = 1.732$	$\text{acot}(1.5) = 33.69 \text{ deg}$
$\sec(100\text{deg}) = -5.759$	$\text{asec}(4) = 1.318 \text{ rad}$
$\csc(260\text{deg}) = -1.015$	$\text{acsc}(8.4) = 6.837 \text{ deg}$

5ª Pregunta: ¿Para qué se usa una variable muda en matemáticas?

Respuesta: Para clarificar detalles del proceso mediante de operación. Mediante la variable muda el desarrollo operativo adquiere mayor consistencia.

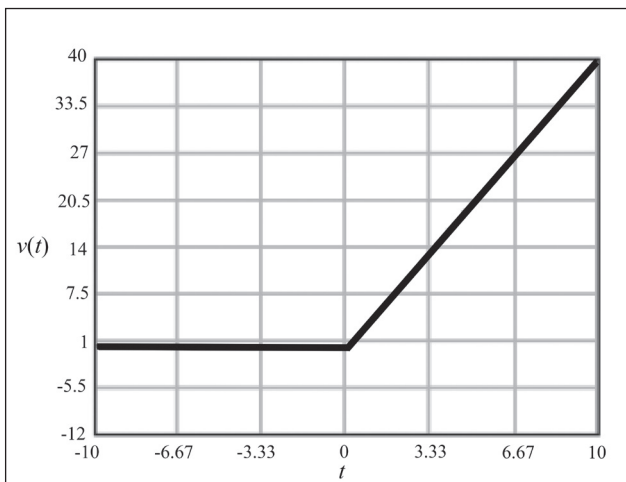
Ilustración: Suponga que a un circuito integrador se alimenta de la siguiente señal de voltaje $v(t)$:

$$v(t) = 4t\text{Uno}(t)$$

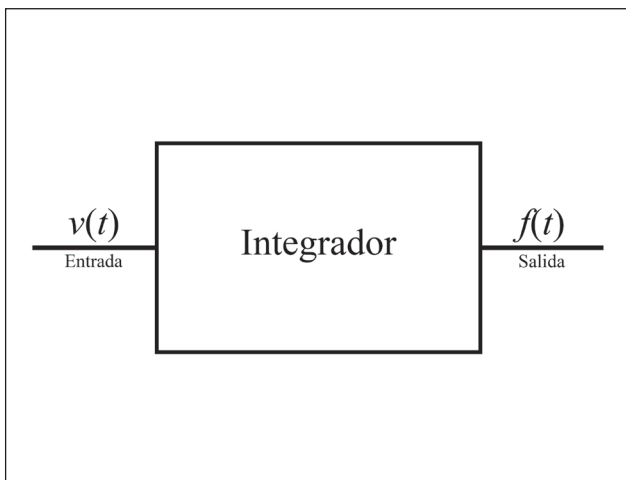
donde

$$\text{Uno}(t) = \begin{cases} 1 & \text{si } t \geq 0 \\ 0 & \text{si } t < 0 \end{cases}$$

La gráfica correspondiente de $v(t)$ se muestra en la siguiente figura.



La operación se representa con el siguiente esquema



La función de la señal de salida está definida por

la siguiente expresión:

$$f(t) = \int_{\tau=-\infty}^{\tau=t} v(\tau) d\tau$$

Donde se puede apreciar que τ es una *variable muda*. Una variable necesaria para ejecutar con consistencia las operaciones, pero deberá desaparecer al terminar la operación. De ahí el término variable muda. Desde el punto de vista matemático, se trata de un cambio de dominio de la función para ejecutar la integración. El cambio de dominio es de t a τ , es decir, la señal de entrada modificada en el dominio estaría definida por

$$v(\tau) = 4\tau \text{Uno}(\tau)$$

Así, la operación se cambia a

$$f(t) = \int_{\tau=-\infty}^{\tau=t} 4\tau \text{Uno}(\tau) d\tau$$

Cuya solución se resume en los siguientes pasos:

$$\begin{aligned} f(t) &= \int_{\tau=-\infty}^{\tau=t} 4\tau \text{Uno}(\tau) d\tau \\ &= \int_{\tau=-\infty}^{\tau=0} (0) d\tau + \int_{\tau=0}^{\tau=t} 4\tau d\tau \\ &= 0 \Big|_{-\infty}^0 + 4 \frac{\tau^2}{2} \Big|_0^t \\ &= 0 + 2\tau^2 \end{aligned}$$

O bien,

$$f(t) = \begin{cases} 2\tau^2 & \text{si } t \geq 0 \\ 0 & \text{si } t < 0 \end{cases}$$

Y si se utiliza nuevamente el escalón unitario,

$$f(t) = 2t^2 \text{Uno}(t)$$

Nótese que la variable muda desapareció del proceso, pero ayudó a realizar los procedimientos propios de la integración. Es decir, se transformó de dominio t a τ por conveniencia operativa.

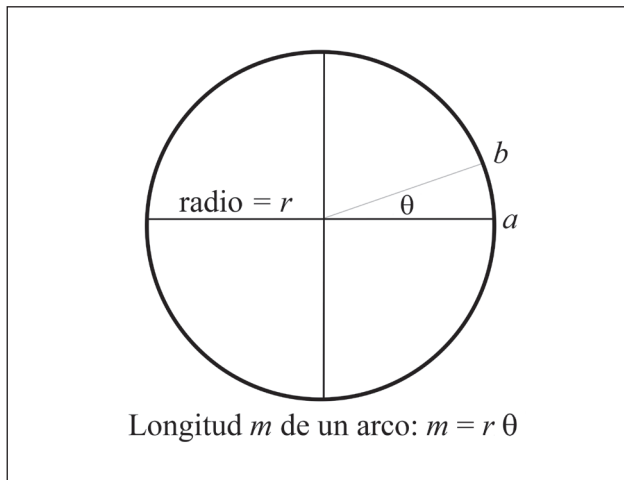
Como una observación adicional, se dice que si la entrada de un integrador es una rampa, entonces la salida ya integrada es una parábola unilateral.

6ª Pregunta: ¿Por qué una integral definida puede verse como una suma de diferenciales?

Respuesta: En realidad, el proceso de realizar una integral definida no es otra cosa que una suma de cantidades. De hecho el símbolo de integración puede verse como una letra *s* alargada que podría corresponder a la palabra “sumatoria”, aquí el idioma castellano puede apoyar a las cuestiones didácticas.

$$\int \cong \text{sumatoria} \approx \sum$$

Ilustración: Considere el círculo de la siguiente figura.



Las unidades de m y r son de longitud y las del ángulo θ , radianes.

Hagamos ahora que el punto a y el punto b estén tan cerca que el ángulo θ tienda a cero. En este caso, a esa cantidad se denomina un “diferencial del ángulo θ ” y se simboliza con $d\theta$. En consecuencia, la longitud del arco m se vuelve, a

su vez, en un diferencial del arco m y se representa con dm . Ya que el radio r permanece constante, la longitud de un diferencial de arco es $dm = r d\theta$.

El perímetro de la circunferencia se obtendrá si sumamos todos los diferenciales dm de arcos que la componen. Es decir, tenemos que variar θ desde, digamos a , hasta los 360 grados (o 2π radianes) que forman la circunferencia. Esta suma es precisamente la integral. Si consideramos al punto a como el inicio, allí $\theta = 0$. Así, la longitud total de la circunferencia es la suma de todos los diferenciales de arco dm que hay desde $\theta = 0$ a $\theta = 2\pi$ radianes que mide el arco total de la circunferencia. O sea, el perímetro de una circunferencia está dado por

$$\begin{aligned} m &= \int_{\theta=\text{punto } a=0}^{\theta=2\pi} dm \\ &= \int_{\theta=0}^{\theta=2\pi} r d\theta \\ &= r \int_{\theta=0}^{\theta=2\pi} d\theta \\ &= r \theta \Big|_0^{2\pi} = r(2\pi - 0) \\ m &= 2\pi r \end{aligned}$$

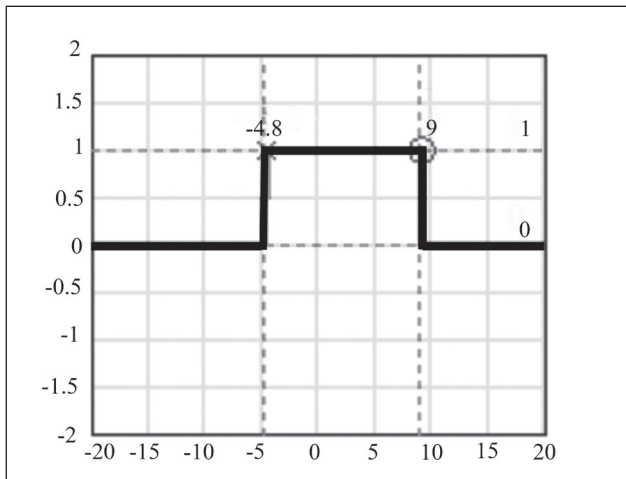
7ª Pregunta: ¿Por qué se puede graficar una desigualdad en ejes cartesianos?

Respuesta: Porque en una desigualdad se puede asociar una variable independiente que tenga un intervalo de posibles valores y éste ser el dominio. Para el rango existen sólo dos posibles valores, certeza o falsedad, y eso es una función y como tal es factible de representar de forma gráfica usando dos dimensiones.

Ilustración: Realizar la gráfica de la siguiente desigualdad:

$$-4.8 \leq t \leq 9$$

La gráfica de esta desigualdad se muestra en la siguiente figura.



Explicación: La desigualdad en realidad es una función que va de los reales a un conjunto de sólo dos posibles valores: falso o verdadero; en el lenguaje simbólico se debe escribir:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \{0,1\}$$

$$f(t): -4.8 \leq t \leq 9$$

Que significa: “ f es una función con variable independiente t y variable dependiente $f(t)$, los posibles valores de la variable independiente son todos los números reales y los posibles valores de la función f son sólo dos alternativas: falso, que arbitrariamente se le asigna el valor de cero, y verdadero, que arbitrariamente se le asigna un valor de 1”. Como el conjunto llamado *rango* tiene sólo dos posibles valores, entonces a esa función se le denomina *función binaria* o *función Booleana*.

La gráfica de una desigualdad es una función binaria capaz de tener una representación gráfica en dos dimensiones.

Nota. La función tiene solo dos valores: 1 o 0.

Toma el valor de 1 para aquellos valores del dominio donde la desigualdad sí se cumple; toma el valor de cero para aquellos valores del dominio donde la desigualdad no se cumple.

Conclusión General. Durante nuestra formación como ingenieros, en las aulas y laboratorios se van presentando pequeñas dudas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos teóricos y prácticos. En un principio parecen espinita inofensivas, pero luego, al transcurrir el tiempo, si no se resuelven, se pueden transformar en filosas estacas. Este artículo es producto de ratos de reflexión y análisis que he dedicado a responderme a mi mismo esas dificultades y, a la vez, sirvan para alumbrar el camino de mis alumnos, haciendo más efectivo mi trabajo docente como profesor del área de Ingeniería Eléctrica-Electrónica-Energías Renovables del *Tec*.

Agradecimiento. Agradezco a mis compañeros docentes del Instituto Tecnológico de la Laguna: J. Agustín Flores Ávila, Rodrigo Díaz Contreras, Mario Rodríguez Franco(†), Sergio F. Salas Huerta y Ricardo Coronado Velasco, ya que con sus observaciones y aportaciones, este documento se vio enriquecido. Asimismo, agradeceré cualquier comentario que gusten hacer mis lectores.

abel.r.f@hotmail.com



Photo by JC Gellidon on Unsplash

Etapas en el ciclo celular y Metafase de las células cancerígenas

María Paula Guillén Ortiz

José Andrés Hurtado Limones

TANTO LAS CÉLULAS PROCARIOTAS¹ COMO los eucariotas² tienen ciclos de crecimiento, actividad metabólica, replicación del ADN y división. A esa secuencia ordenada de acontecimientos se la denomina Ciclo Celular. Se inicia en el instante en que aparece una nueva célula, descendiente de otra que se ha dividido, y termina en el momento en que dicha célula, por división subsiguiente, origina nuevas células hijas. El ciclo celular en procariotas consiste en un periodo relativamente largo de crecimiento (durante el cual la célula también replica su ADN) seguido por una forma de división celular llamada fisión binaria.

El ciclo celular está finamente regulado. Esta regulación ocurre en distintos momentos y puede involucrar la interacción de diversos factores, entre ellos, la falta de nutrientes y los cambios en temperatura o pH pueden hacer que las células detengan su crecimiento y su división. Ciertas

1 Son células sin núcleo diferenciado, Como las bacterias y las algas cianofíceas.

2 Células con núcleo diferenciado, envuelto por una membrana y con citoplasma organizado, como son las células y organismos animales y vegetales.

veces, una célula escapa a los controles normales de división y muerte celular. Cuando una célula comienza a proliferar de modo descontrolado se inicia el cáncer y este crecimiento desmedido puede dar lugar a la formación de una masa de células denominada tumor.

Una falla en los puntos de control G1, G2 y Metafase es uno de los factores por el cual las células cancerosas se desarrollan.

Puntos de control G1 y G2

Las células normales se mueven a través del ciclo celular de una manera regulada. Utilizan información sobre su propio estado interno y del ambiente que les rodea para decidir si se debe proceder con la división celular. Esta regulación se asegura de que las células no se dividan en condiciones desfavorables (por ejemplo, cuando su ADN está dañado o cuando no hay espacio para más células en un tejido u órgano).

Los puntos de control son una etapa en el ciclo celular en la cual la célula elimina las señales internas y externas, y decide si continuar con la división celular o no. Los puntos de control se denominan G1 y G2.

El punto de control G1: se caracteriza por el aumento de tamaño de la célula debido a la fabri-



Photo by Sharon McCutcheon on Unsplash

cación acelerada de organelos, proteínas y otras materias celulares. Es el punto principal de decisión para una célula, en el que debe elegir si se divide o no. Durante la fase G1 la célula comprueba las condiciones externas e internas. Las señales internas a la propia célula informan de su estado de salud, si hay una correcta dotación de elementos celulares tras la división, una segregación correcta de los cromosomas, etcétera. Si todas estas señales son propicias, y la reproducción de células va a continuar, la célula crecerá en tamaño y se preparará para entrar en la fase S.

El punto de control G2: En esta fase la célula sigue aumentando su biomasa, (es decir, su cantidad de materia acumulada). Durante esta etapa, sin embargo, se comprueba si ha habido errores durante la aplicación del ADN y si se ha producido su duplicación completa. Si hay errores, la célula no entrará en fase M y el ciclo celular se detendrá hasta que los daños sean reparados o el ADN sea completamente copiado. Se puede entender que estos mecanismos son críticos para la célula puesto que los errores no detectados pasarán irremediablemente a las células hijas. La duración del ciclo celular total varía en promedio de 20 a 22 horas.

Los puntos de control pueden fallar por diversas razones. En primer lugar, al igual que todos los procesos celulares, los puntos de control tienen una tasa de error muy característico. En segundo lugar, después de un periodo de detención, a pesar de que los daños no han sido reparados, la célula puede reiniciar el ciclo. En tercer lugar, los puntos de control pueden ser mutados, generando un crecimiento sin control, lo que puede conducir al cáncer, si el daño no es reparado y la célula pasa a la siguiente fase pueden generarse lesiones secundarias.

Si una célula no obtiene las señales de apro-

bación que necesita en el punto de control G1, puede salir del ciclo celular y entrar a un estado de reposo. Algunas células se quedan permanentemente en este estado de reposo, mientras que otras reanudan la división, si mejoran las condiciones. Si se detectan errores o daños, la célula se detendrá brevemente en el punto de control G2, para permitir que se realicen reparaciones. Si el daño es irremediable, la célula puede experimentar apoptosis (muerte celular programada). Este mecanismo de autodestrucción asegura que el ADN dañado no se transmita a las células hijas y es importante para la prevención del cáncer.

Las células que experimentan apoptosis pasan por un proceso diferente y mucho más ordenado. Se encojen y desarrollan protuberancias parecidas a burbujas en su superficie. El ADN en el núcleo se corta en pedazos pequeños, y algunos orgánulos de la célula, tales como el retículo endoplásmico, se descomponen en fragmentos.

Al final, la célula entera se divide en pedazos pequeños, cada uno envuelto cuidadosamente en un paquete de membrana. Muchas células en el cuerpo humano tienen la capacidad inherente para experimentar apoptosis (de la misma manera que tienen la capacidad inherente para copiar su ADN o descomponer los combustibles). En pocas palabras, la apoptosis es una forma general y conveniente para eliminar las células que ya no deberían formar parte del organismo.

La apoptosis también juega un rol en la progresión del cáncer. Las células cancerosas son capaces de evadir la apoptosis y dividirse continuamente a pesar de sus anomalías. La pérdida de la supresora tumoral proteína p53 es una causa común; la inactivación de la proteína p53 hace que la célula sea incapaz de sentir el daño del ADN que genera la apoptosis. La apoptosis retira células durante el desarrollo. También eli-

mina las células precancerosas e infectadas con virus, aunque las células de cáncer exitosas logran escapar la apoptosis y de esta forma pueden continuar dividiéndose.

El ciclo celular es un conjunto ordenado de eventos que culmina con el crecimiento de la célula y la división en dos células hijas. Las células que no están en división no se consideran que estén en el ciclo celular. La duración del ciclo celular varía entre las diferentes células. Una célula humana típica puede tardar unas 24 horas para dividirse. “todas las células se forman a partir de células preexistentes. El crecimiento y desarrollo de los organismos vivos depende del crecimiento y multiplicación de sus células, cuando una célula se divide la información genética contenida en su ADN debe duplicarse de manera precisa y luego las copias se transmiten a cada célula hija”, reza una teoría celular. En las células procariotas este proceso de división es sencillo y recibe el nombre de fisión binaria. En las células eucariotas el ADN está organizado en más de un cromosoma, siendo el proceso de división celular más complejo.

Para dividirse, una célula debe completar varias tareas importantes: debe crecer, copiar su material genético (ADN) y dividirse físicamente en dos células hijas. Las células realizan estas tareas en una serie de pasos organizada y predecible que conforma el ciclo celular. En las células eucariontes las etapas del ciclo celular se dividen en dos fases importantes: la interfase y la fase mitótica (M).

INTERFASE: Durante la interfase, la célula crece y hace una copia de su ADN. La preparación para la división sucede en tres pasos:

Fase G1: Durante esta fase, también llamada fase del primer intervalo, la célula crece física-

mente, copia los organelos y hace componentes moleculares que necesitará en etapas posteriores. Tiene una duración entre 6 y 12 horas.

Fase S: En este paso, la célula sintetiza una copia completa e idéntica del ADN en su núcleo. Dura entre 6 y 8 horas.

Fase G2: Durante esta fase la célula crece más, hace proteínas y orgánulos, y comienza a reorganizar su contenido en preparación para la mitosis. Dura entre 3 y 5 horas.

Metafase

La célula examina si todas las cromátidas hermanas están unidas correctamente a los microtúbulos del huso. Debido a que la separación de las cromátidas hermanas durante el anafase es un paso irreversible, el ciclo no procederá hasta que todos los cromosomas estén firmemente unidos a por lo menos dos fibras del huso de los polos opuestos de la célula. La metafase es la fase de mayor duración, y los principales acontecimientos que ocurren son:

Los cromosomas, con dos cromátidas, se desplazan por el huso mitótico hasta situarse en el plano ecuatorial de la célula, formando la placa ecuatorial o metafásica. El grado de condensación de los cromosomas es máximo en esta fase. Aparecen los cinetocoros de los cromosomas (estrella madre), que se disponen orientados hacia cada polo de la célula. Se forman las fibras cromosómicas. El huso mitótico tiene forma de tonel y está dispuesto simétricamente respecto al plano ecuatorial.

En G0 en una célula no se está preparando activamente para la división, solo está llevando a cabo su trabajo. Por ejemplo, podría conducir señales como una neurona o almacenar los car-



Photo by Allie Smith on Unsplash

bohidratos como una célula del hígado. G0, es un estado permanente para algunas células, mientras que otras pueden reiniciar la división si reciben las señales correctas.

La estructura nuclear de las células cancerosas experimenta cambios que dan como resultado un núcleo grande, de forma irregular, y modificaciones en los cromosomas. La inactivación de los genes cuidadores conduce a la inestabilidad genética, con promoción indirecta de promoción tumoral. La pérdida de un alelo en una célula somática portadora de una mutación en el otro alelo puede ser visualizada por inmunotransferencia. La LOH es una característica del gen supresor de tumor. Aparece con frecuencia variable en diferentes tumores y puede ser útil para la detección indirecta de una mutación. Las mutaciones en los genes supresores de tumor pueden estar presentes en el cigoto o aparecer en una célula somática.

Una mutación de línea germinal predispone a todas las células a evolucionar a células tumorales. Una mutación somática predispone a una única célula. Las mutaciones de línea germinal son la base de las formas hereditarias del cáncer; las mutaciones somáticas, de las formas no hereditarias. Una mutación de línea germinal que ocurre después de la división inicial del huevo fertilizado puede dar por resultado un mosaico de células mutadas y normales.

La acumulación de células adicionales a menudo forma una masa de tejido llamado tumor. Los tumores en la piel pueden ser benignos (no cancerosos) o malignos (cancerosos). Los tumores benignos no son tan perjudiciales como los tumores malignos.

Los tumores benignos (como por ejemplo los lunares) raramente son una amenaza a la vida, en general, se pueden extirpar y no suelen crecer nuevamente. Además, no invaden los tejidos al-

rededor de ellos y no se expanden a otras partes del cuerpo.

Los tumores malignos (como el melanoma, cáncer de células basales o cáncer de células escamosas) pueden ser una amenaza para la vida. A menudo se pueden quitar, pero a veces vuelven a crecer. Pueden invadir y dañar tejidos y órganos cercanos.

El cáncer

El cáncer es un proceso de crecimiento y expansión incontrolados de células. Puede aparecer prácticamente en cualquier lugar del cuerpo. El tumor suele invadir el tejido circundante y puede provocar metástasis en puntos distantes del organismo. El azúcar es alimentadora del cáncer. Cortando el azúcar se corta con un importante suplemento alimenticio para el cáncer. Un mejor sustituto natural puede ser la miel de abeja, pero en una pequeña cantidad. La leche causa que el cuerpo produzca mucosa, especialmente en el tracto gasto-intestinal. El cáncer se alimenta de mucosa. Eliminando de la dieta la leche y sustituyéndola por leche de soya sin azúcar, las células cancerígenas comienzan a morir de hambre. La carne también contiene antibióticos, hormonas y parásitos, lo cual es muy dañino, especialmente para gente con cáncer. Algunos métodos para diagnosticar el cáncer son los siguientes:

- Estudio de imágenes: Los procedimientos con imágenes generan representaciones gráficas de las regiones internas de un cuerpo que ayudan a los médicos a ver si existe un tumor.
- Rayos X: Los rayos X usan dosis bajas de radiación para crear imágenes del interior del cuerpo.

- **Biopsia:** En muchos casos, los doctores necesitan hacer una biopsia para diagnosticar el cáncer. Una biopsia es un procedimiento en el que el doctor extrae una muestra de tejido.

El cáncer es la tercera causa de muerte en México, después de los problemas cardiovasculares y la diabetes. Los cinco tipos de cáncer que más padecen los mexicanos son:

- **Cáncer de pulmón:** al año se registran alrededor de 8 mil 600 personas fallecidas por dicha enfermedad. El Instituto Nacional de Cancerología reportó que los gastos totales por esta enfermedad oscilan en más de 32 mil millones de pesos anuales.
- **Cáncer de mama:** se estima que al año se presentan 6 mil muertes y que la incidencia de esta enfermedad aumentó en mujeres de entre 20 a 24 años, de acuerdo con datos de la Secretaría de Salud. En 2015, el cáncer de mama tuvo mayor incidencia en los estados de Colima, Campeche y Aguascalientes, según datos del INEGI.
- **Cáncer de próstata:** en México se tiene una incidencia del 16% y representan la muerte de 5 mil hombres al año. Este padecimiento es la segunda causa de muerte por tumores malignos en hombres de 65 años o más.
- **Cáncer cervicouterino:** representan la causa de muerte de aproximadamente 4 mil mujeres al año en el país. Según el INEGI, el porcentaje más alto de prevalencia en este tipo de padecimiento se concentra en la población de entre 45 a 49 años, que

representa el 15.1% de las pacientes con tumores malignos.

- **Cáncer de estómago:** en México, el 6.2% de los enfermos de cáncer presenta tumores en el estómago y aproximadamente 3 mil decesos.

Existen múltiples tratamientos para el cáncer, algunas personas con esta enfermedad reciben un solo tratamiento, pero la mayoría recibe una combinación de varios de ellos. Los principales tratamientos para el cáncer son los siguientes:

CIRUGÍA: con este procedimiento el médico cirujano por medio de una operación trata de extirpar el cáncer en su totalidad o por lo menos una parte.

Las células cancerosas con un ADN dañado por completo dejan de dividirse y mueren por la radiación ejercida ya que no soportan la fuerza de radiación. Cuando las células dañadas mueren, se deshacen y el cuerpo las desecha. La radioterapia no destruye las células cancerosas inmediatamente. Se necesitan días o semanas de tratamiento antes de que el ADN se dañe lo suficiente para que las células cancerosas mueran. Entonces, las células siguen muriendo durante semanas o meses después de terminada la radioterapia.

QUIMIOTERAPIA: es un tipo de tratamiento del cáncer que usa fármacos para destruir células cancerosas. La quimioterapia funciona al detener o hacer más lento el crecimiento de las células cancerosas, las cuales crecen y se dividen con rapidez.

INMUNOTERAPIA: la inmunoterapia es un tipo de tratamiento del cáncer que ayuda al sistema inmunitario a combatir el cáncer. El sistema inmu-



Photo by Pablo Heimplatz
on Unsplash

nitario ayuda a su cuerpo a combatir las infecciones y otras enfermedades. Está compuesto de glóbulos blancos de la sangre, órganos y tejidos del sistema linfático. La inmunoterapia es un tipo de terapia biológica.

Ahora bien, en cualquier terapia hay efectos secundarios. Los efectos secundarios a corto plazo son los que se producen durante el tratamiento. Entre los síntomas frecuentes figuran náuseas, caída del cabello, dolor, cansancio y pérdida de peso. Los efectos secundarios a largo plazo son los que aparecen durante el tratamiento y persisten una vez finalizado este, como esterilidad o pérdida de memoria.

Los efectos secundarios retardados son los síntomas que aparecen meses o años después del final del tratamiento, como insuficiencia cardíaca, osteoporosis, problemas psicológicos y segundos cánceres.

Bibliografía

- Acevedo Susana, (2010), Investigación de cáncer y citogenética, Argentina: Editorial universitaria de Buenos Aires.
- Chabner Bruce, (2008), Harrison Manual de Oncología, México: McGrawHill.
- Enrique Barmaimon, (2016), Patología clínica y terapéutica, Montevideo, Uruguay: Universidad de Montevideo.
- Jiménez García Luis Felipe, (2003), Biología celular y molecular, México: Pearson Educación.
- Karp Gerald, (2014), Biología celular y molecular, México: McGrawHill
- Kumar Abbas Fausto Mitchell, (2011), Robbins Patología Humana, México: Elsevier Saunders.
- Lourdes Rodríguez, Efrén Hernández, Jorge A Reyes (2015) Facultad de Farmacia, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Lewin Benjamín, (2004), Genes VII, Upper saddle river, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Paniagua Ricardo, (2007), Biología celular, España: McGrawHill
- Passarge, (2010), Genética, México: Editorial Médica Panamericana.
- Pérez Tamayo, (2011), Principios de patología, México: Editorial médica panamericana.
- <http://www.biologia.edu.ar/>
- <https://blogthinkbig.com/como-se-detecta-el-cancer>
- <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/comunes>
- <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-colon-o-recto/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/clasificacion-de-la-etapa.html>
- <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-higado/deteccion-diagnostico-clasificacion-por-etapas/clasificacion-por-etapas.html>
- http://www.canceronline.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=
- <http://chemocare.com/es/chemotherapy/what-is-chemotherapy/ceacutelulas-cancerosas-y-quimioterapia.aspx>
- <http://cancer2enfermeria.blogspot.mx/2014/11/caracteristicas-invasivas-de-la-celula.html>
- <https://www.efesalud.com/conocer-el-cancer-en-25-respuestas/>
- <https://www.genescare.es/cancer-piel-no-melanoma/etapas/>
- <https://www.genescare.es/cancerpancreas/etapas/%20www.biologia.arizona.edu/cell/tutor/mitosis/cells2.html>



Photo by Lola Guti on Unsplash

El nivel de oxígeno en la atmósfera y el desarrollo evolutivo

Valeria de los Ángeles Díaz Vélez Faedo

EXISTE LA HIPÓTESIS DE QUE el cambio en el nivel de oxígeno en la atmósfera, a través del tiempo, ha estimulado el desarrollo evolutivo en dos aspectos: en la formación de nuevas especies y en la morfología de las existentes (comparada con sus ancestros).

Existe la hipótesis de que el cambio en el nivel de oxígeno en la atmósfera, a través del tiempo, ha estimulado el desarrollo evolutivo en dos aspectos: en la formación de nuevas especies y en la morfología de las existentes (comparada con sus ancestros).

En un artículo del 2002 en *Proceedings of the National Academy of Sciences*, James Cornette y sus colaboradores mostraron una gran correlación entre los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera y las tasas de diversificación de géneros (una forma de medir la formación de especies nuevas: género es la clasificación taxonómica encima de especies) en animales marinos. Ellos tomaron los registros de datos de los orígenes y extinciones de las especies compilados por Jack Sepkoski y los relacionaron con los niveles de dióxido de carbono atmosféricos recabados por Robert Berner. Cornette y sus colaboradores encontraron que los altos niveles de formación de nuevas especies ocurrieron durante

la era Paleozoica temprana, principalmente durante la Explosión Cámbrica (radiación evolutiva del Cámbrico), la cual fue un periodo con altos niveles de dióxido de carbono. Pero también notaron que durante otros periodos con niveles altos de dióxido de carbono se presentaron tasas altas de formación de nuevas especies. Cornette y su equipo llegaron a la conclusión que, de alguna manera, niveles altos de dióxido de carbono en la atmósfera desencadenaron un incremento en las tasas de formación de nuevas especies. La gran pregunta que se presentó entonces fue el por qué, dado que los animales no utilizan el dióxido de carbono de ninguna manera, todo lo contrario.

Cornette y sus colaboradores lo explicaron de la siguiente manera: “La hipótesis más simple es que la macro evolución es afectada directamente por el nivel de dióxido de carbono. Alternativamente, la paleo temperatura puede ser un intermediario entre los dos sistemas”.

Sin embargo la primera parece improbable; el dióxido de carbono, aún en sus niveles más altos desde la evolución de los animales durante la Explosión Cámbrica, estaba en concentraciones tan mínimas que era biológicamente neutral a la vida animal (aunque ciertamente sí afectaba a las plantas, dado que mayor cantidad de dió-



Photo by NASA on Unsplash

xido de carbono estimula un mayor crecimiento, más no necesariamente la formación de nuevas especies), e incluso si hubiera estado en mayor concentración, los animales no lo usan para ningún aspecto de su vida. La segunda parte de su hipótesis es más verosímil. Ésta conecta la conocida relación entre los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera y la temperatura del planeta; porque el dióxido de carbono es un gas de efecto invernadero tan eficiente, cuando el nivel de dióxido de carbono atmosférico se eleva, el planeta se calienta. Por lo tanto, Cornette y su equipo sugirieron que el cambio de temperatura ha sido el factor más importante. Declararon: “Uno podría incluso hipotetizar que las altas temperaturas incrementan directamente las diversificaciones marinas o que la baja temperatura y específicamente glaciaciones inhiben las diversificaciones marinas; adicionalmente se podría establecer la

hipótesis que algunos factores que promovieron la diversificación de las plantas inhibieron la diversificación marina; aún otra hipótesis es que los niveles aumentados de dióxido de carbono pueden estar asociados con el aumento de la tasa de propagación del fondo marino la cual podría fomentar la diversificación biológica”.

Por lo tanto, las tres posibilidades desarrolladas por Cornette y su equipo son que la tasa de formación de nuevas especies se eleva cuando los niveles de dióxido de carbono son altos debido a: (1) un alto nivel de dióxido de carbono de alguna manera causa la formación de nuevas especies de animales marinos; (2) mayores temperaturas de alguna manera causan la formación de nuevas especies de animales; o (3) cuando la diversificación de las plantas se ralentiza durante periodos de caída de dióxido de carbono, también, de alguna manera, lo hace la diversificación de anima-

les marinos. Es evidente que durante mucho de los últimos 400 millones de años, periodos con alto dióxido de carbono fueron tiempos de poco oxígeno y lo opuesto también es cierto. Es solamente durante el Cámbrico y el Ordovícico temprano que esta relación inversa no se mantiene. Entonces, la alternativa a la hipótesis de Cornette y su equipo es que no era el dióxido de carbono (y, por lo tanto, las temperaturas cálidas) lo que estimulaba las elevadas tasas de creación de especies, si no el bajo nivel de oxígeno. Resulta que haciendo un estudio estadístico para comparar el nivel de oxígeno contra la tasa de formación de nuevas especies, se encuentra una relación muy significativa.

Estos resultados son notables. Los niveles de dióxido de carbono pueden haber tenido poca o nada que ver con los cambios en las tasas de diversificación de las especies. En vez se puede proponer que los niveles de oxígeno, o quizás los cambios bruscos del nivel de oxígeno de aquellos menores a 15% por volumen comparados con los niveles actuales, estimularon las tasas de creación de nuevas especies, en respuesta a los animales intentando enfrentar la reducción (o un nivel ya bajo) del nivel de oxígeno en el Paleozoico temprano, pero los altos niveles de oxígeno son evolucionariamente neutrales. Esto debido a que los animales que se han adaptado de niveles de oxígeno bajo se convierten más eficientes en niveles de oxígeno altos y no requieren hacer cambio morfológicos o fisiológicos. Pero los animales que evolucionaron en niveles altos de oxígeno se ven severamente afectados cuando el oxígeno decae. Ellos deben hacer cambios morfológicos o fisiológicos significantes o se extinguirían. Niles Eldredge y Steve Gould, en su famosa teoría del Equilibrio Puntuado, demostraron que la mayoría de los cambios morfológicos ocurren durante

eventos de especiación. La mayoría de los cambios morfológicos pasan rápidamente durante la formación de nuevas especies, no gradualmente. Los cambios necesarios para adaptarse a bajos niveles de oxígeno involucran adaptaciones morfológicas en linajes existentes (como la disminución del tamaño) pero probablemente requeriría un cambio morfológico tan extremo que se crearía una nueva especie, incorporando nuevas adaptaciones a los niveles bajos de oxígeno. Las fluctuaciones en el nivel de oxígeno, en vez de los niveles de dióxido de carbono, son explicaciones más probables para los periodos de mayores y menores cambios evolutivos de los animales marinos.

Si los periodos de bajo oxígeno son tiempos cuando la tasa de formación de nuevas especies es alta, se puede esperar que en estos tiempos también se mostrara una alta diversidad (esto quiere decir que el número de taxones presentes al mismo tiempo sería alto). Esto puede ser examinado graficando las concentraciones de oxígeno en el tiempo contra la diversidad de especies en el tiempo, y nuevamente se observaría una gran relación. Tales resultados están siendo publicados en revistas científicas.

Información acerca de los vertebrados terrestres también esta disponible. La mayor tasa de creación de animales terrestre durante el Paleozoico ocurrió después de la extinción masiva del Pérmico-Triásico. Este pico alto fue en respuesta a la eliminación de la mayoría de los tetrápodos (animales de cuatro patas). Otro hallazgo es justo antes de este pico: el intervalo de alto oxígeno del Paleozoico tardío muestra una baja tasa de creación de especies en tierra. Entonces, en el mar y en la tierra, periodos con altos niveles de oxígeno en la atmósfera son periodos de evolución estancada. Más allá de afectar a las tasas de diversifi-

cación, ¿de qué otra manera el nivel de oxígeno en la atmósfera podría haber afectado la vida en tierra? Una propuesta es que los vertebrados terrestres pueden ser divididos en dos grandes categorías. Un grupo evolucionó y floreció en condiciones ricas en oxígeno, el otro en poco oxígeno. Usando esta perspectiva, los cambiantes niveles de oxígeno llevaron a reemplazos ecológicos de un grupo por el otro. Por ejemplo, un largo patrón de diversificación durante el Triásico (periodo de niveles de oxígeno decadentes) fue resultado de vertebrados terrestres de alto oxígeno, como los reptiles parecidos a los mamíferos (grupo que son los ancestros directos de los mamíferos), siendo reemplazados por organismos de bajo nivel de oxígeno, los más importantes siendo los saurios quienes fueron los primeros dinosaurios.

Para resumir lo anterior, mientras que aún no puede ser demostrado que fue el cambio en el nivel de oxígeno en la atmósfera lo que realmente estimuló el cambio evolutivo (la correlación no significa causalidad), el conocimiento acerca de la importancia de la respiración para todos los animales lleva a la conjetura que el cambio en el nivel de oxígeno fue de hecho un estímulo de gran importancia. Esto puede ser formalizado de la siguiente manera:

Niveles reducidos de oxígeno estimulan tasas mayores de disparidad (la diversidad de planes corporales) que los niveles altos de oxígeno.

La diversidad de los animales esta correlacionada con los niveles de oxígeno. Las más altas diversidades se presentan durante periodos de niveles de oxígeno atmosférico relativamente bajos.

Para los animales terrestres, niveles de oxígeno atmosférico menores a 15% parecen promover la formación de taxones nuevos, estimulados en gran parte por las necesidades anatómicas y tal vez fisiológicas de los organismos en ambientes

con bajo nivel de oxígeno. Otro aspecto influyente de un bajo nivel de oxígeno en la disparidad y diversidad animal es que durante periodos de oxígeno decadente se incrementó la partición de tierra.

Entonces, ¿por qué habría una diferencia en las tasas de evolución de los periodos con alto y bajo nivel de oxígeno? Una respuesta simple es que los animales que evolucionaron durante periodos de poco oxígeno no solo sobreviven sino que en algunos casos prosperan en ambientes de mucho oxígeno (las aves son un ejemplo notable de esto). Por otro lado el uso de sistemas respiratorios de bajo oxígeno ya no fue necesario en condiciones de alto oxígeno lo que pudo haber causado reemplazos competitivos y de esa forma estimulado evoluciones nuevas. Pero lo más significativo es que los períodos de bajo nivel de oxígeno parecen haber sido grandes intervalos de innovación evolutiva, llevando no solo a nuevas especies pero también a nuevas formas de partes de cuerpos, como pulmones nuevos o de mayor tamaño. Quizás es más correcto proponer que los períodos con niveles bajos de oxígeno en la atmósfera sirvieron para albergar incrementos en la disparidad (la medida de la diversidad morfológica) y la diversidad de las especies.

Lectura recomendada

Ward, P. D. (2006). *Out of Thin Air*. Washington: Joseph Henry Press.

De estudiantes a profesionistas en formación

Alejandro Romero Jiménez

LA EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN comprende diversas tendencias que surgen del entorno social y laboral, por lo que un sistema educativo que se actualiza pretende dar respuesta a un ambiente exigente y demandante. Afirma Acosta González (2015) que los modelos educativos actuales deben tender a la “formación de profesionales que activen la investigación científica, innovación tecnológica, transferencia de tecnologías, creatividad, emprendimiento.” Por lo anterior, este artículo trata un tema relevante para que las instituciones de educación superior den respuesta efectiva a las exigencias del momento histórico en que se sitúan: la formación profesional (Acosta, 2015: 2).

En el pasado, la educación ponía el énfasis en la enseñanza: un especialista erudito instruía a quienes carecían de conocimientos. Posteriormente, el binomio de enseñar-aprender tomó forma, dada la necesidad de aprender más y de manera significativa. El auto aprendizaje —aprender a aprender— siguió marcando la ruta hasta llegar a la figura de construir conocimientos. Actualmente, los modelos en las universidades se basan en la puesta en marcha de los recursos de quien aprende para mostrar su desempeño, su competencia en la solución de problemas propios de una

profesión en particular, además de la formación del ser, hacer, estar y convivir, todo ello dentro de una conciencia de sustentabilidad que asegure un mundo mejor para todas y todos.

La formación profesional proviene de términos laborales catalogados en normas para preparar a personas en el entorno de una profesión, es decir, el desempeño en una actividad de trabajo para certificar la capacitación específica en el mismo. En las universidades e instituciones este término tiene un significado más amplio que simplemente adiestrar para el trabajo. La formación profesional desde la universidad está directamente relacionada con la formación y desarrollo de competencias de una profesión, estas últimas basadas en un perfil de egreso. Conocimientos, habilidades y actitudes conforman las competencias, destacando las actitudes hacia una profesión y no sólo para un comportamiento personal habitual. Una sólida formación de conocimientos técnicos, más habilidades personales (liderazgo, motivación, autoconfianza, negociación, energía...) dan como resultado una eficiente capacidad de respuesta de un(a) profesionista en formación y posterior en pleno ejercicio de su campo de laboral.

De acuerdo con Cobo y Moravec (2011), quienes se refieren a habilidades personales al afirmar



Photo by Naassom Azevedo on Unsplash

que “habilidades blandas —conocidas en inglés como soft skills— se refieren a un conjunto de capacidades que permiten a un sujeto (por ejemplo, un(a) estudiante o trabajador (a) desenvolverse de mejor forma en sus respectivos ámbitos de acción. Estas habilidades, al igual que el aprendizaje invisible, se adquieren tanto en contextos formales como informales”. Los autores destacan la importancia de la formación personal reflejada en contextos de trabajo y de socialización, aunque no se cuente con un título o diploma que las especifique. La formación de competencias blandas es el resultado de varios factores personales adquiridos en el desarrollo de la vida de cada individuo (Cobo y Moravec, 2011: 197).

Dentro de los factores mencionados están la dinámica familiar, las experiencias de vida, el acceso a educación formal, los contextos o las tendencias generacionales, entre otros, que forman y provocan el aprendizaje de habilidades blandas. En opinión de Arrollo (2012), quien expresa una opinión importante sobre esta idea:

Estas habilidades blandas, son destrezas mucho más subjetivas e intangibles. Aspectos como el liderazgo, comunicarse fluidamente tanto individual como grupalmente y manejar con tranquilidad los momentos de presión en el trabajo, entre otros, son considerados elementales a la hora de evaluar al personal de las empresas.

Estas habilidades pueden ser desarrolladas con el transcurrir del tiempo; existen quienes por sus orígenes culturales, sus trayectorias familiares y personales han adquirido de modo más natural estas habilidades. Sin embargo, todas ellas son conductas aprendidas y en consecuencia absolutamente entrenables.

Por tanto, se asume que cualquier ser humano está en condiciones de aprender, reaprender y desaprender conductas y comportamientos. Este es un principio básico de la psicología conductista. (Arrollo, 2012: 67)

En párrafos anteriores se conjunta el perfil de los y las profesionistas que se forman en el transcurso de una carrera universitaria. Se opina que el estudiantado actual requiere más elementos de formación tales como: responsabilizarse de las competencias de su proceso académico; dominio de una segunda lengua (incluso una tercera en influencia, incipiente o intermedia) a su egreso; no postergar la titulación; considerar estudio de un posgrado; formarse y actualizarse continuamente; buscar una formación dual (académica y laboral); manejo de las tecnologías de la información; así como desarrollar una habilidad de emprendimiento empresarial. Todo ello englobado en habilidades blandas que cumplan habilidades personales y de su profesión y, como se mencionó anteriormente, con un pensamiento de sustentabilidad.

En la reseña de Rivero y Torres (2015), se señala un enfoque de los requerimientos del sistema educativo mexicano para lograr la formación integral y globalizada que genere profesionistas con capacidad para responder de manera eficiente a los mercados de trabajo, las organizaciones y la sociedad en general:

Lo que se requiere es educar con una visión de que se está coadyuvando con el desarrollo integral de los “ciudadanos del mundo”, lo cual implica no solamente reformular la filosofía institucional, ajustar la misión y visión escolares en el marco del establecimiento de convenios internacionales, o



Photo by Alexis Brown on Unsplash

incluir en la currícula el dominio de otros idiomas, sino que significa asumir un gran reto para el sistema educativo mexicano actual, consiste en el cambio de actitud de toda la comunidad educativa, que lleven a reconocer los elementos presentes en la realidad actual, como es la incertidumbre a la que se enfrentan nuestros(as) egresados(as), de no estar preparados para ello; a la necesidad de estar dotados(as) de habilidades que les permitan saber adaptarse a un medio que cambia en forma vertiginosa; asimismo, lograr que nuestros niños y niñas, jóvenes o adultos(as) sean competentes no sólo en su grupo, sino que estén insertos en un mundo ineludiblemente global, de tal manera que tengan conciencia de que lo que hagan o dejen de hacer tiene una repercusión más amplia y profunda (Rivero y Torres. 2015: 1)

Con las ideas anteriores se corrobora que el simple hecho de estudiar para realizar actividades académicas se aprecia ampliamente rebasado por la exigencia de la sociedad contemporánea. La UNESCO (2018) señala el rumbo de la educación en sentido amplio “La educación transforma vidas y ocupa el centro mismo de la UNESCO, consiste en consolidar la paz, erradicar la pobreza e impulsar el desarrollo sostenible”, por lo cual el resultado esperado de la educación superior en un enfoque global, requiere de la formación de profesionistas con elementos significativos para dar respuesta efectiva a las mega tendencias mundiales que emergen en los albores del siglo XXI. El papel que desempeñan las instituciones de educación superior es sumamente trascendente en la exigencia de la sociedad, en la conformación de nuevos profesionistas y su rápida incorporación para atender a este sector tan importante en el de-

sarrollo de la colectividad moderna. (UNESCO 2018:1)

Se concluye que desde las altas esferas que planean la educación, los centros de educación superior y el(la) propio(a) estudiante se propicie que se orienten los esfuerzos para considerar que los universitarios adquieran un rol de profesionistas en formación, el cual abarca un modo de actuar amplio y diverso para cubrir los aspectos aquí tratados y llegar a cumplir las misiones de Universidades e Instituciones. Diversos artículos destacan un perfil profesional 2.0, relativo al desempeño, mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. En este perfil se consideran las habilidades digitales que deben de poseer los profesionistas que egresan de las universidades. Si vamos más allá, la expresión Industria 4.0, qué tipo de perfil profesional requiere, qué habilidades, conocimientos y actitudes demanda el entorno global. Por tanto, los y las profesionistas actuales requieren una sólida formación técnica o en ciencias sociales, que sea efectiva cognitivamente y en habilidades personales —competencias blandas— complementadas con pensamientos de sustentabilidad económica, social y ecológica para lo cual se requiere trabajo conjunto en los centros educativos de educación superior.

Referencias

- Acosta, M. (2015). Tecnológico Nacional de México. Reunión de trabajo para la construcción del Modelo Educativo de Educación Superior Tecnológica. Internet: <https://slideplayer.es/slide/10429437/>
- Arrollo, R. (2012). Habilidades gerenciales. Desarrollo de destrezas, competencias y actitud. Colombia: ECOE Ediciones.
- Cobo, R y Moravec, J. (2011). Aprendizaje invi-

sible. Hacia una nueva ecología de la educación. España: Publicaciones y Ediciones de la Universidad de Barcelona.

Rivero, A. y Torres, M. (2015). México: su necesidad de internacionalizarse y formar a los ciudadanos del mundo. México Internet: <http://www.revistacoepesgto.mx/revistacoepes13/>

mexico-su-necesidad-de-internacionalizarse-y-formar-a-los-ciudadanos-del-mundo.

UNESCO-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, las Ciencias y la Cultura. (2018). La Educación transforma vidas. Internet: <https://es.unesco.org/themes/%C3%A9ducation>.

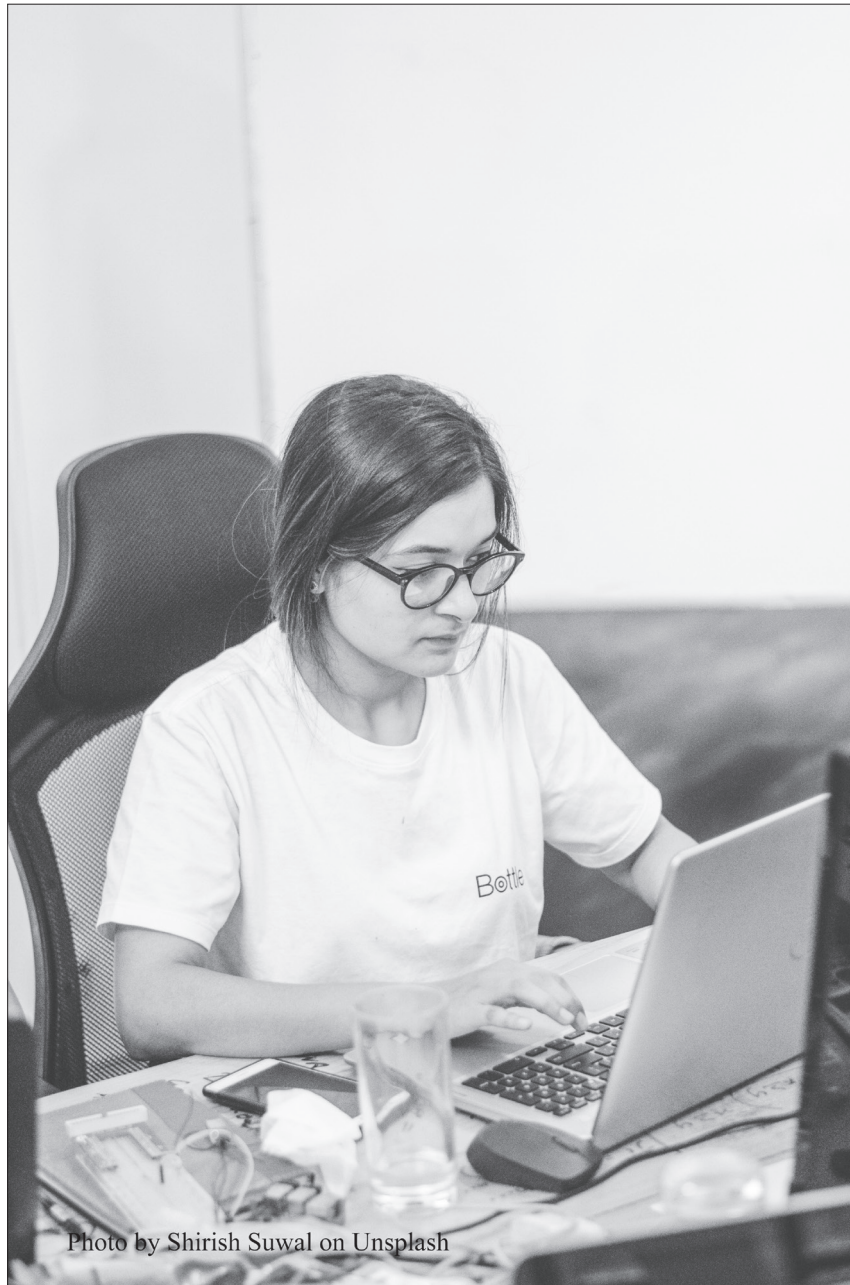


Photo by Shirish Suwal on Unsplash

Harina de yuca: un suplemento alimenticio para los mexicanos

Argelia Estefanía Flores Márquez

Fátima Sthepania Reyes Ramírez

A LO LARGO DE LA HISTORIA se ha tenido problemas con una sana alimentación del pueblo mexicano. En general, los mexicanos comen mal. Y existen varias razones: por falta de los recursos económicos, por una pobre cultura alimenticia, por la dinámica de la vida moderna que obliga a recurrir a la comida chatarra. Las estadísticas son muy elocuentes:

- El 90% de los niños menores de 6 meses no son alimentados al seno materno de manera exclusiva y de acuerdo a la recomendación de la Organización Mundial de la Salud.

- Azúcares, dulces y bebidas azucaradas son más comunes que la leche materna a partir de los 6 meses.
- El 44% de los adolescentes no desayuna todos los días.
- El adulto promedio incluye más azúcares y dulces que frutas frescas.
- Mientras que 9 de cada 10 personas incluyeron cereales refinados en su alimentación, menos del 30% incluyeron otras alternativas integrales.
- Entre el 22% y 33% de la población no consume frutas regularmente.
 - El 50% de los adolescentes incluyen botanas y frituras, más que cereales en su alimentación.
 - Solo 44% de los adultos en México incluye verduras a su dieta diaria.
 - El 71% de los adultos no acostumbran una comida ligera (colación) en las tardes.
 - El 60% de los preescolares consumen cereales o galletas de caja refinados.



Ahora más que nunca es válida la sentencia que afirma: “somos lo que co-



memos”. En la Antigua Grecia, Hipócrates afirmaba: “que el alimento sea tu mejor medicina y tu mejor medicina sea tu alimento”.

Desde finales del siglo xx, la medicina comenzó a considerar en serio que la buena alimentación, además de su papel nutricional, tiene un rol fundamental en la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas, y en el mantenimiento de la salud.

Así, se han propuesto varias alternativas considerando el tipo de productos agrícolas que se dan en nuestro país. Una de ellas se refiere a la harina de yuca. Cada uno de los alimentos que conforman este nutritivo suplemento ofrece diversas propiedades: vitaminas, fibra y proteínas, principalmente y puede contribuir a un buen desarrollo de la población.

Mencionaremos aquí generalidades de cómo se produce y cuáles son sus principales características.

Mejora genética

La mejora genética en la yuca tiene que ir encaminada fundamentalmente a aumentar el rendimiento en raíces reservadas y contenido en materia seca total, mejorando la calidad y la resistencia a enfermedades y plagas. Para optimizar la calidad debe tenerse en cuenta, desde luego, el destino de la cosecha. Puede dirigirse al consumo humano, en el que se utiliza cocida, procesada o en forma de harina; o bien al consumo animal.

Preparación de la tierra

Se realizan dos pases de rastra pesada, en cruz y un pase de rastra ligera, en suelos de sabana, cubiertos de pastos naturales, francos o franco arenosos. En suelos de pH ácido, por debajo de 5, tras la labor anterior se aplica un centímetro de cal viva por hectárea. Si se aplica carbonato

de calcio, no se podrá realizar la plantación hasta uno o dos meses después. En suelos francos o franco-arcilloso-limosos o ácidos, se lleva a cabo un pase de arado integral o de tiro, seguido del encalado y de dos rastreos livianos, o como alternativa, dos pases de rastra pesada seguidos de dos pases de rastra liviana.

Plantación

La plantación se realiza al comienzo de la estación de lluvias. En aquellas zonas en las que llueve durante todo el año, se puede planificar la plantación de acuerdo a las demandas del mercado o las necesidades de la industria.

Se han hecho varios estudios en los que se evalúa la orientación y el tamaño de la estaca, así como su profundidad, para el rendimiento del cultivo. Según los expertos, el sistema más indicado es el de orientación horizontal y con estacas de unos 15 cm y colocadas a una profundidad de 5 a 6 cm. Así se permite la mecanización de la plantación.

Marcos de plantación

Para la producción de raíces reservadas para la industria se recomiendan marcos de 8,300 plantas por hectárea, o de 10,375 plantas por hectárea. En cambio, para la producción semimecanizada para casabe y almidón, el marco conveniente es de 12,509 plantas por hectárea.

Riego

Se han realizado estudios acerca de las exigencias hídricas de la yuca en Brasil, con una precipitación anual de 1,196 mm y una temperatura media de 24.4° C. En estos experimentos se sometió el cultivo a tres frecuencias de riego diferentes: cada 10, 14 y 18 días, más un testigo sin riego. Se observó cómo el máximo rendimiento

se obtuvo regando cada 14 días, seguido de cada 10 y por último de cada 18. Las parcelas que no se regaron obtuvieron sólo el 20% de la producción correspondiente a las regadas cada 14 días. A pesar de ser un cultivo de secano¹, la yuca no produce económicamente en condiciones de deficiencia de humedad, aunque las plantas crezcan y puedan dar algo de producción.

Abonado

El exceso de nitrógeno disminuye el contenido en almidón y aumenta las sustancias proteicas de las raíces reservadas, lo cual influye en la producción de harinas integrales de yuca para alimentación animal, pero no para la producción de almidones para uso industrial. Los abonos nitrogenados minerales pueden ser nítricos (nitrato potásico y nitrato amónico) o amoniacaes. En general se prefiere estos últimos al nítrico. Para evitar la lixiviación², el nitrógeno se aplica en dos ocasiones: en el momento de la plantación y a los 2 o 3 meses de cultivo, siendo en esta última más recomendable la urea, aplicada vía foliar. Los abonos nitrogenados orgánicos son: abonos verdes, los estiércoles y los restos vegetales. La concentración de N² de distintos fertilizantes nitrogenados es: sulfato amónico 20.5%, nitrato amónico 33.5 %, urea 42-46%, y amoniaco anhidro 82.0%. Todos en estado sólido, salvo el último que es en estado gaseoso.

El fósforo se utiliza en el proceso de fosforilación, mediante el cual se sintetiza el almidón. Los síntomas de la deficiencia de fósforo son enanismo y un color de las hojas verde oscuro. Es preferible aplicar fosfatos de calcio insolubles, en vez de superfosfatos triples en cultivos de ciclo de 16-24 meses. La concentración de P₂O₅ de distintos fertilizantes fosfatados es: superfosfato triple 44-48%, superfosfato simple 16-20%, harina

de huesos 23-25%, en estado sólido.

El potasio influye en el rendimiento de las raíces reservadas y en el contenido en materia seca total. La deficiencia de este elemento provoca una coloración bronceada en las hojas con posterior quemadura de los bordes. Algunos autores lo han calificado como el principal elemento en el abonado. La concentración de K₂O de distintos fertilizantes potásicos es: sulfato potásico entre 48% y 50 %, cloruro potásico 45%, nitrato potásico 44% en estado sólido.

Recolección

Un indicador de que la yuca se encuentra próxima a la madurez es el requiebramiento del suelo alrededor de la planta. Suele cosecharse entre los 7 y los 10 meses, en función de la variedad. Es importante no adelantarse demasiado a la cosecha pues tendrá demasiado contenido en látex y no será apto para el consumo.

Postcosecha

Es una etapa muy importante debido a que se producen alteraciones de la pulpa, manifestándose como puntos o franjas, primero azules que posteriormente se tornan marrones a través de los haces vasculares. Los tejidos afectados se descomponen y acaban siendo invadidos por organismos saprófitos.

Temperatura

Se han llevado a cabo muchos estudios al respecto. La temperatura óptima se encuentra en torno a los 3° C, con una humedad relativa del 85-90 %.

Valor nutricional

Composición nutritiva media (por 100 g de base seca)

Valor energético (kcal)	132.00
-------------------------	--------

Agua (%)	65.20
Proteína (%)	1.00
Grasa (%)	0.40
Carbohidratos totales (%)	32.80
Fibra (%)	1.00
Cenizas (%)	0.60
Calcio (mg)	40.00
Fósforo (mg)	34.00
Hierro (mg)	1.40
Tiamina (mg)	0.05
Riboflavina (mg)	0.04
Niacina (mg)	0.60
Ácido ascórbico (mg)	19.00
Porción no comestible (%)	32.00

Proceso en harinas

- Lavado: importante sobre todo en las que proceden de suelos arcillosos. Se eliminan los restos de tierra y arena que proporcionarían un mal color a la harina
- Troceado: se puede llevar a cabo manualmente o mediante máquinas. Ya que el costo del troceado es inferior al del secado, conviene modificar este último para así minimizar el costo mediante trozos de menor tamaño.
- Secado: Deshidratar consiste en eliminar la mayor concentración posible de agua presente en un producto.
El deshidratado a baja temperatura conserva la gran mayoría de los alimentos con las mismas vitaminas y minerales, nutrientes y enzimas que su equivalente fresco, y con sabores más concentrados.
- Molienda. tras el secado, se eliminan las impurezas, arena, tierra, etc. y a continuación el producto pasa al molino de martillo. La harina es aspirada por un ventilador si-

tuado en la parte superior del ciclón separador de harinas.

Metodología

Un suplemento alimenticio con base en “harina de yuca” el cual este es nuestra materia prima.

Uno de los alimentos que más se consume en Sudamérica es la yuca, este tubérculo es incluido con frecuencia en la mayoría de las comidas, pues es el preferido de muchas personas por su delicioso sabor. Sus propiedades y beneficios para la salud aún no son muy difundidos.

La yuca es un tubérculo con grandes proporciones de nutrientes que ayuda al cuerpo ya que este puede ser suplente de otros alimentos. Sin embargo, no es cultivado en nuestro país, sino exportado de otros países. Lo deseable es que esta planta pueda cultivarse en México y así poder difundir sus beneficios. Es posible hacerlo, empleando los siguientes recursos:

- Materia prima
- Maquinaria o equipo (deshidratador)
- Recursos económicos
- Recursos humanos
- Desarrollo de Competencias y habilidades

La materia prima consta de:

- Yuca
- Nopal
- Betabel
- Avena
- Cacao (saborizante)

Las propiedades de cada uno de estos componentes son:

Propiedades de la yuca

Por su alto contenido de fibra dietética ayuda a



disminuir los niveles de triglicéridos, contribuyendo de esta manera a que el organismo funcione de manera correcta.

Es realmente benéfica para el sistema nervioso, disminuye la ansiedad y además es la mejor forma de combatir las molestias que produce el intestino irritable.

Este alimento tiene entre sus componentes grandes cantidades de vitamina K, la cual contribuye a la formación de la masa ósea y combate la osteoporosis; además se utiliza en el tratamiento de pacientes con Alzheimer.

Es también una fuente de vitaminas B, B-6, posee además muy buenas cantidades de folatos, tiamina, riboflavina y ácido pantoténico. Es ideal para el cuidado del cabello y para acabar las cicatrices de acné.

La yuca además contiene minerales como el zinc, magnesio y cobre, los cuales aportan energía a las personas que la consumen. Es una buena fuente de potasio, el cual es importante en la producción de fluidos celulares, asimismo es un importante regulador de la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

Es recomendada en el tratamiento de diarrea, gripe, algunas inflamaciones y conjuntivitis.

Propiedades del nopal

Rico en potasio, fósforo y sodio. Además, posee múltiples vitaminas como A, B, B2, C y K y varias proporciones de proteínas y carbohidratos. Nutricionalmente, el nopal se consume como un alimento, al igual que su fruto llamado tuna.

Esto en parte se debe a sus diversos componentes minerales y vitamínicos que, por años, absorben del subsuelo y de la materia orgánica en él. Estos nutrientes benefician poderosamente al sistema inmunológico, nervioso, circulatorio y digestivo.

Debido a que es una gran fuente de fibra, el sistema digestivo logra estimular mejor sus procesos de absorción de nutrientes. Además de ser un compuesto orgánico y vegetal, posee fitoquímicos, un componente sumamente beneficioso para la salud.

Propiedades del betabel

Es rico en agua (en un 90% del alimento). De sus macronutrientes la proteína vegetal es el más abundante, seguida por los carbohidratos y en cuanto al contenido en grasas éste es prácticamente nulo. Además, las remolachas nos aportan una buena cantidad de fibra.

Entre las vitaminas del betabel destacan la C y B9 o folato y de los minerales el potasio, sodio, hierro, fósforo, calcio y magnesio.

Por otro lado, las remolachas contienen unos fitonutrientes, betalaínas, los pigmentos rojos que le dan el color característico a la remolacha que ejercen acción antiinflamatoria y antioxidante en nuestro organismo.

Propiedades de la avena

Cuenta con importantes vitaminas y minerales, entre los que destacan: vitamina B1, B2 y vitamina E.

También posee minerales: magnesio, zinc, calcio y hierro.

Contiene gran cantidad de carbohidratos, fibra y aminoácidos (en concreto, seis de los ocho aminoácidos esenciales).

No podemos olvidarnos en este punto del betaglucano, componente que absorbe el colesterol y los ácidos biliares del intestino, ayudando a eliminarlos de manera natural.

Propiedades del cacao

Tiene propiedades antioxidantes; posee altos

contenidos de magnesio y anandamida.

En cuanto a la maquinaria o equipo, se requeriría solo los siguientes elementos:

- Deshidratador
- Triturador
- Utensilios de cocina
- Envasado
- Empaquetado

Y los recursos económicos:

- Actividades de ventas
- Apoyo externo (familia)

Conclusiones

La harina de yuca es un producto de alta calidad con un desarrollo de acuerdo con las necesidades de los clientes que buscan un producto de complemento alimenticio probado y elaborado con productos comunes en la región en que vivimos. Por otro lado, creemos que el clima de nuestra región es propicio para el cultivo de la yuca y que su aprovechamiento es muy amplio en la preparación de alimentos. Sin duda puede ser un sustituto de otras harinas, frutas, verduras, hasta de ciertas bebidas. Las autoras de este artículo estamos seguras de que la yuca nos brinda lo necesario para una alimentación balanceada y completa.

Por último, ¿qué impacto ambiental tiene la producción de la harina de yuca? El impacto ambiental que causa este producto es mínimo. Lo único que interviene, la mano de obra, es en el proceso de deshidratación y pulverización de la fruta, un costo mínimo para el excelente resultado de tener un magnífico suplemento de buena alimentación.

Lecturas recomendadas

Christian Pérez. (2015). *Nopal: qué es, beneficios y propiedades*. 2018, de Natursan Sitio web: <https://www.natursan.net/nopal-que-es-beneficios-y-propiedades/>

Christian Pérez. (2015). *Beneficios y propiedades de la avena*. 2018, de Natursan Sitio web: <https://www.natursan.net/beneficios-y-propiedades-de-la-avena/>

Copyright © Naturvegan Ecologic S.L. (2012). *10 motivos para comer remolacha o betabel*. 2018, sitio web: <https://www.ecoagricultor.com/motivos-para-comer-remolacha-beta-bel/>

Fer P. (2015). *Propiedades y beneficios del cacao para la salud*. 2018, de vix Sitio web: <https://www.vix.com/es/imj/salud/4040/propiedades-y-beneficios-del-cacao-para-la-salud>

Gema Sánchez. (2013). *La yuca y sus propiedades para la salud*. 2018, de Mejor con salud Sitio web: <https://mejorconsalud.com/la-yuca-y-sus-propiedades-para-la-salud/>

Pamela Garcidueñas. (2015). *13 datos de alimentación en México*. 2018, de expok comunicación de sustentabilidad y RSE: <https://www.expoknews.com/8-datos-de-alimentacion-en-mexico/>

Las finanzas personales

Belem Rodríguez Machado

LA TOMA DE DECISIONES FINANCIERAS está presente en muchos aspectos de nuestra vida. Y la etapa universitaria es un buen momento para inculcar la educación financiera. A continuación, te muestro algunas herramientas que te permitirán llevar a cabo una planeación financiera personal, así como los elementos básicos que debes considerar para tomar buenas decisiones financieras.

Presupuesto

El primer paso para organizar las finanzas personales es elaborar un presupuesto. Esto te permitirá llegar al final del mes o de la quincena haciendo que tu dinero rinda mejor sin efectuar gastos innecesarios. El presupuesto es un plan que expresa de manera cuantificable cómo vamos a administrar los ingresos y planificar cuáles serán los gastos. Sirve como una guía para tomar decisiones de compra de forma racional y no emocional. El objetivo primordial es lograr un equilibrio entre el ingreso y el gasto, garantizando la sustentabilidad.

Ahora bien, ¿qué necesitas para hacer el presupuesto personal?

En primer término, es necesario cuantificar e identificar todos los ingresos que percibes. Estos pueden ser el salario y algún bono o prestación que recibes de forma semanal, quincenal o mensual. Por otro lado, si el ingreso no es fijo, se debe

considerar un monto mínimo y un monto máximo probable.

La segunda parte lo integran todas las salidas de dinero que efectúas. Es decir, todos los gastos que tienes. Algunos serán variables y otros fijos, en grandes o pequeñas cantidades; sin embargo, debes contemplarlos todos.

El tercer paso es restarle al ingreso todos los gastos. Si el resultado es positivo quiere decir que hay un excedente. El cual no debes gastar, es más bien un indicativo de que tienes poder de ahorro. Por el contrario, si el resultado es negativo quiere decir que hay una falta de recursos y debes comenzar a cuidar e identificar claramente cuáles son aquellos gastos innecesarios que, de manera constante, incluso imperceptible, van mermando el ingreso. Otra opción, cuando nuestros gastos sobrepasan a nuestros ingresos es solicitar un crédito, pero ten cuidado, no es una solución inmediata. Del crédito hablaremos más adelante.

Ahorro

¿Fue difícil repartir tu presupuesto sin excederte? Muchas personas olvidan que también deben presupuestar el ahorro. El ahorro es aquel monto de los ingresos que no se gastó y que se puede guardar para usarlo en el futuro, permitiendo una distribución más eficiente del consumo a través del tiempo. Hay muchas razones para ahorrar, entre ellas: viajar, pagar la educación propia o de



Photo by Melissa Walker Horn on Unsplash

los hijos, enfrentar gastos inesperados como enfermedades o accidentes, contar con un fondo para vivir la vejez con tranquilidad, etcétera. Una vez que tienes la disciplina para hacer un presupuesto, de la misma forma debes tenerla para poder ahorrar.

El ahorro tiene ciertas características. Primero, debe cumplir un objetivo. El ahorro sirve para conseguir metas personales o familiares establecidas, cumplir un sueño o crear un fondo que nos permita enfrentar una emergencia. Los objetivos del ahorro son diferentes en cada persona. Y también van cambiando con la edad. La segunda característica es que debe ser sistemático y constante. Considerar el ahorro como un rubro más del presupuesto te ayudará a reunir la cantidad necesaria para conseguir las metas y objetivos que tengas en mente. Aunque la cantidad no sea mucha, mes tras mes debes perseverar en separar del ingreso el mismo porcentaje destinado al ahorro.

Ahora bien, ¿cómo se ahorra? Muchas personas acostumbran a guardar su dinero debajo del colchón, en una alcancía o incluso confiárselo a otra persona. A esta forma de guardar el dinero se conoce como ahorro informal. No es la forma más conveniente de ahorrar, ya que te arriesgas a perder tu dinero. La segunda alternativa consiste en guardar los recursos en una institución financiera, a través de una cuenta de ahorro. A esto se le conoce como ahorro formal y tiene varias ventajas, como brindar seguridad y certeza.

Pero ¿cuánto debes ahorrar? Lo ideal es guardar cantidades de acuerdo a tu capacidad, en la práctica es recomendable un 10% de tu ingreso mensual. Sin embargo, habrá ocasiones en las que el ahorro sea menor o mayor a este porcentaje, todo depende de las metas que te propongas y el lapso de tiempo en que planees alcanzarlas.



Photo by Virgil Cayasa on Unsplash

Crédito

Ahora revisemos qué es el crédito y su importancia en las finanzas personales, como una herramienta para adquirir bienes y servicios de manera responsable.

El crédito es aquella cantidad de dinero que te otorgan con la obligación de pagarlo en un plazo determinado, más una cantidad adicional por el concepto de intereses. Esta herramienta te permite adquirir bienes o servicios, algunos de los cuales no podrías adquirir de inmediato, ya que no ahorraste lo suficiente o no dispones de la totalidad del efectivo para comprarlos; sin embargo, también puede contraer severos problemas si no los pagas a tiempo.

Antes de solicitar un crédito, debes evaluar tu capacidad de pago. ¿Cómo? Realizando una operación aritmética sencilla:

- Primero, suma todos tus gastos mensuales, incluyendo el ahorro y las cantidades destinadas a pagar otras deudas;
- Segundo, resta a tus ingresos mensuales la suma que acabas de hacer.

Si el resultado es positivo, ese será la cantidad máxima que puedes destinar al pago de nuevas deudas, sin riesgo de caer en morosidad o no cumplir con los pagos.

El precio de un crédito es la tasa de interés. En cuanto más alta sea ésta, será más caro el crédito. Por eso, siempre debes cuidar que la tasa de interés sea la más favorable según tu capacidad de pago.

Al solicitar un crédito, la institución financiera revisará, de forma general, cinco aspectos que en la jerga bancaria se conocen como “las cinco Ces del crédito” para evaluar la capacidad crediticia del solicitante. Esas son:

CARÁCTER. Se refiere a la apariencia, responsabilidad, honradez e integridad del solicitante. Se determina a través de agencias, referencias personales o comerciales, boletines y una consulta en el buró de crédito.

CAPACIDAD. Determina si el solicitante puede o no pagar el crédito. Se analizan los flujos de efectivo, considerando los comprobantes de ingreso y si se tiene algún otro compromiso o deuda.

CAPITAL. Considera cuánto puede pagar el solicitante. Esto se determina a través de aquellos activos (casa, automóvil, etcétera.) que respaldan la capacidad de pago en un largo plazo y pueden convertirse en efectivo.

COLATERAL. Es la forma en que la institución financiera se asegura de recibir el pago por lo prestado al solicitante, a través de la garantía, aquel bien mueble o inmueble que se queda en prenda por el monto prestado, la fianza, un contrato en el cual una compañía afianzadora resarcirá los daños patrimoniales del afianzado a cambio del

pago de una prima, o al aval, aquella persona física o moral que absorberá la deuda de su afianzado, de manera solidaria y subsidiaria.

CONDICIONES. La institución financiera analiza cuáles son las circunstancias externas que pueden afectar de manera directa o indirecta al solicitante y por ende no pagar el crédito.

Por otro lado, existen diferentes tipos de crédito. Los más comunes son: el crédito a la vivienda o hipotecario, el crédito personal, el crédito al consumo, el crédito ABCD para la adquisición de bienes de consumo duraderos, el crédito automotriz, la tarjeta de crédito y el crédito a nómina.

Seguros

Ahora hablemos de los seguros. ¿Alguna vez has tenido que contratar alguno? ¿Has tenido un accidente y no has podido responder de forma adecuada y oportuna por no contar con un seguro? ¿Cómo puedes protegerte de todas estas eventualidades?

El seguro es un medio para cubrir los gastos, ante la probabilidad de que ocurra un accidente o un imprevisto que pueda causar daño a la persona, a la familia, al patrimonio o a terceras personas. Con un seguro, el costo de tales percances se transfiere a la compañía aseguradora. Ella se encargará de garantizar y de indemnizar todo o parte del perjuicio producido por la aparición de determinadas situaciones accidentales. Cuando se compra un seguro, el comprador paga una prima, que es el precio del seguro a cambio de un posible servicio futuro. La protección comienza desde el momento en que se formaliza el contrato. La venta del seguro constituye el inicio de la relación entre asegurado y la compañía aseguradora. Ésta, no solo tiene la obligación de atender

el siniestro, sino también de mantener informado y asesorado a su cliente en todo momento.

De inicio, es preciso conocer qué se puede asegurar, ya que no todas las cosas son asegurables. Para que algo pueda asegurarse, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Ser algo material (coche, vivienda, negocio o algún artículo que tengamos en casa) o inmaterial (un perjuicio económico por paralización de actividad, como cuando sucede alguna enfermedad).
- Que, en el momento del siniestro, el contrato del seguro esté vigente.
- Ser cuantificable, es decir tasable en dinero.
- Ser objeto derivado de una actividad lícita.

La mayoría de los seguros son productos ya preestablecidos, diseñados para cubrir una o más soluciones concretas. Al final el solicitante del seguro es quien elige la cobertura que más se adapta a sus necesidades o presupuesto.

Generalmente en un contrato de seguro intervienen las siguientes partes:

LA ASEGURADORA. Es la entidad o persona moral que asume las consecuencias del riesgo que es objeto de cobertura en un contrato de seguro. Se encarga de recibir el importe de la prima como precio del riesgo que cubre, así mismo tiene derecho a verificar las circunstancias en las que se ha producido el siniestro a fin de comprobar que existe cobertura según lo acordado en el contrato firmado.

EL TOMADOR. Es la persona que suscribe o paga el contrato con la entidad aseguradora. Puede solicitar a la aseguradora que realice cambios en la

póliza, como modificar la cobertura, cambiar a los beneficiarios o el domicilio de cobro siempre y cuando no se deje de pagar la prima pactada.

EL ASEGURADO. Es la persona que en sí misma, en sus bienes o en sus intereses económicos está expuesta al riesgo. Su supervivencia o su fallecimiento en un periodo dado es la cláusula principal del contrato.

EL BENEFICIARIO. Es la persona que recibe la indemnización en los casos previstos en la póliza, suele tener un vínculo común de intereses personales, familiares o económicos con el asegurado o tomador. Aunque en las condiciones de la póliza se puede designar como beneficiario a cualquier persona.

LA PÓLIZA. Es el documento principal que compone el contrato del seguro, donde constan los derechos y obligaciones de ambas partes. Hasta que el contrato esté firmado y aceptado por ambas partes, comenzarán los derechos y obligaciones que están contenidos.

LOS MEDIADORES. Es decir, la persona o asesor que aconseja al cliente sobre las modalidades del seguro y coberturas que más le convienen en función de su situación personal. Para ello analiza los riesgos a los que está expuesto, los perjuicios económicos que podrían surgir y le propone una oferta.

A su vez, los seguros se dividen entre públicos y privados. Los seguros públicos son los que ofrece el gobierno y por lo regular son los seguros sociales que cubren gastos médicos. Dentro de los seguros privados, los más comunes son: el seguro de vida, el seguro de gastos médicos ma-

yores, seguro de automóvil, seguro de daños para el hogar y el seguro de desempleo.

Consumo responsable

Por último, sabemos que a todos nos gusta comprar y consumir. Al momento en que recibimos nuestro sueldo, inmediatamente pensamos en qué lo vamos a gastar. Pero, ¿te has preguntado si eres realmente un consumidor responsable? Ahora veremos en qué forma puedes ahorrar sin perder la sensatez en tu consumo.

El consumo responsable va más allá de cuánto te vas a ahorrar en las ofertas de fin de temporada. Implica tener conciencia en todo sentido. Así, tus compras no causarán daño a tu economía personal o familiar, ni perjudicarán el entorno ambiental.

Unas de las principales causas del deterioro ambiental son las modalidades insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados. Consumir un producto o servicio de manera responsable, no solo se basa en su calidad y precio sino también en su impac-

to ambiental y social, en la conducta de las empresas que los elaboran y en la importancia que tiene el consumidor haciendo uso racional de los recursos.

El consumo responsable también es llamado consumo crítico y es aquél que implica consumir solo lo necesario, analizando detalladamente las ventajas que ofrece un producto o servicio con el fin de comparar su utilidad y no adquirir por consumir. Es responsabilidad de cada persona decirle “no” al consumismo. Haciendo un uso eficiente de lo que tiene y analizando detalladamente antes de adquirir un bien o contratar un servicio, para determinar si realmente es necesario.

Consumir responsablemente implica gastar menos, esto favorece el rendimiento de los ingresos, aumenta la capacidad de ahorro y, al mismo tiempo, contribuye al cuidado del medio ambiente.

Recuerda que el dinero es solo un medio que nos permite alcanzar nuestros objetivos. En nuestro plan de vida es importante definir las metas de manera clara y objetiva, para tomar conscientemente decisiones financieras que estén alineadas y contribuyan a conseguir las. En esto reside la clave del adecuado manejo del dinero.

Lectura recomendada

Dr. Norman Wolf del Valle. (2019). Finanzas personales. Marzo 2019, de Coursera por la Universidad Nacional Autónoma de México Sitio web: <https://www.coursera.org/learn/finanzas-personales>



La innovación: clave del éxito de las organizaciones

Antonio Sánchez García

Jaime Díaz Posada

EN NUESTRO MUNDO ACTUAL LA innovación es sinónimo de competitividad y éxito, esto se observa a través del desempeño de las grandes empresas que dominan la economía mundial. En el medio nacional y local encontramos que la mayoría de estas empresas líderes en innovación son extranjeras o provienen de capital externo, por lo que los costos son altos en la adquisición de tecnología. Una característica de la innovación es la velocidad del cambio con que se implementa, ya que cada vez es menor el tiempo en los avances tecnológicos. Este tipo de entorno en el mercado globalizado y demandante de grandes avances tecnológicos requiere como una base principal a la creatividad e innovación, la cual da lugar al desarrollo tecnológico y económico de cualquier organización.

La importancia de la innovación en las organizaciones

La innovación es importante para el éxito económico de una organización [1], además la globalización es un entorno ideal para que una empresa sea competitiva, debido al conocimiento y la innovación [8].

La innovación puede transformar radicalmente a una organización, haciéndola más competitiva,

debido a sus productos, procesos y servicios de alta tecnología. Y si se mantiene con una cultura innovadora puede convertirse en líder de su ramo, y a la vez influir en otras organizaciones (competencia) de la región o del país al crear productos o servicios innovadores, con ello al tener un grupo de empresas innovadoras estas contribuyen con el crecimiento de la economía de una región o país, así como señala Francis Gurry, director general de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI).

Para las grandes organizaciones no es sencillo innovar ya que requieren de una gran inversión económica, en crear departamentos de investigación y desarrollo, así como desarrollar capital humano capaz de afrontar el reto de innovar. Este tipo de empresas representan menos del 5 % del total, el resto lo componen las micro, pequeñas o medianas empresas, las cuales no son capaces por si mismas de desarrollar nuevas tecnologías debido a que no tienen los recursos tecnológicos, económicos y de capital humano para realizarlo. Por lo que requieren necesariamente del apoyo externo privado o público, como el gobierno, la iniciativa privada y de las IES.

La innovación en el entorno Mundial



Photo by Xianjuan HU on Unsplash

En el mundo en el año 2017 se generaron 3.17 millones de patentes y 1.76 millones de modelos de utilidad, en Registros de Marca un total de 12.39 millones y diseños industriales 1.24 millones. También en el año 2017 existen 43.2 millones de registros de marca, 14 millones de patentes, y 3.75 millones de diseños industriales. Del total de patentes del 2017. El 85 % del total se le atribuyen a: China (43.6%), Estados Unidos (19.2 %), Japón (10.1 %), Corea (6.5 %), EPO (5.3 %) y otros países (15.3 %). En ese mismo año se generaron 12, 387 600 registros distribuidos en: China (46.3%), Estados Unidos (5.0 %), Japón (4.5 %), EUIPO (3.0 %), IRAN (2.9 %) y otros países (38.3 %) [20].

La innovación en México

El crecimiento económico (PIB) de México es de un aproximado de un 2%, en los últimos años, por lo que nos ubica por debajo de las economías de primer mundo, y estar en el nivel de los países emergentes en lo que es común observar altos índices de desempleo, carencia de tecnología propia, adquisición de tecnología del extranjero, baja productividad de productos tecnológicos y baja competitividad de empresas nacionales con respecto a las extranjeras. En países desarrollados alcanzan niveles entre 6000 y 10, 000 patentes por año. En el en el año 2016 el mundo gasta en innovación y desarrollo el 2.31 % del PIB, y México gasta solo el 0.5% 2. Este indicador nos explica el porqué de la limitada producción de tecnología.

Los datos siguientes provienen de un análisis de la situación presentada por Guillermo Velázquez Valadez y Josué Salgado Jurado [19]:

Patentes	17, 154
Registro de Marca	151, 771

Modelos de Utilidad	519
Diseños Industriales	4, 233

Conceptos básicos de innovación

La innovación tiene las siguientes características: 1.- Se asocia a la incertidumbre sobre los resultados. 2.- Requiere de inversión en bienes materiales y no materiales. 3.- Contiene desbordamientos tecnológicos. 4.- Implica el uso de un nuevo conocimiento o un nuevo uso o una combinación de conocimientos existentes. 5.- Su objetivo es la mejora de la empresa y su competitividad [10].

La innovación se distingue por una mejora o novedad en las características del desempeño de los productos o servicios, y su aplicabilidad en la práctica dependerá del grado en que dichas características y su grado de novedad sean un factor importante en las ventas de una empresa o industria concerniente [5].

Investigación y desarrollo (I+D) y la innovación tecnológica

Para las actividades de innovación se requiere de una infraestructura dentro de una organización que sea capaz de gestionar recursos y capital humano. Así mismo de una estrecha vinculación con las empresas, gobierno y comunidad para la obtención de recursos, detección de necesidades de tecnología que al final le darán un servicio a la comunidad. “Las actividades de innovación tecnológica son el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados.” [21].

El perfil de un individuo innovador

Una persona para ser innovadora requiere de las

siguientes características: formación, experiencia laboral, fuentes de financiamiento. Una persona proactiva, curiosa, flexible en sus ideas, persistente, cooperativa, y que tenga visión. Conocimientos técnicos en el campo, la capacidad de análisis, síntesis comunicación, gestión de la información, y deseos siempre de aprender [22]. Es muy importante que además de poseer las características mencionadas exista compromiso y por tanto motivación a querer desarrollar las actividades requeridas para innovar.

Cuándo innovar

Tratar de encontrar soluciones a problemas que parecen imposibles de resolver la mejor manera de encarar la innovación [7].

Se debe innovar cuando exista: Falta de competitividad, un problema repetitivo en el proceso o un problema complejo en el proceso.

La innovación puede aportar en: Innovación de producto, proceso o servicio; desarrollo del producto, proceso o servicio.

Cómo generar innovación

Dentro de las acciones que contribuyen a la innovación son la educación, la I+D, el crecimiento y la mejora de la productividad, y las exportaciones 3. Para generar innovación se tienen las siguientes fuentes: lo inesperado, incongruencias, necesidad de pensamiento, estructuras de industria y mercado, demografía, cambio de percepciones y un nuevo conocimiento [6].

Para gestionar la innovación se listan las fases siguientes:

1. Directrices de innovación y desarrollo tecnológico: Misión, visión, objetivos estratégicos.

2. Realizar un diagnóstico organizacional, institucional, personal.
3. Formar un equipo de trabajo en la alta dirección que gestione la innovación y sea capaz de implementar una cultura de innovación.
4. Formar equipos de trabajo multidisciplinarios que se encarguen de resolver un problema o realizar una mejora.
5. Establecer el proceso de innovación que genere productos innovadores de forma anual.

El proceso de Innovación

La actividad de innovación requiere de un sistema para poder generar conocimiento científico y técnico, así como sus aplicaciones en diferentes campos. El proceso innovador crea tecnologías y conocimientos con el desarrollo de sus productos, procesos y servicios, esto se realiza a través de dos actividades básicas: la investigación básica y aplicada. La parte importante de este proceso es la selección de las ideas que se convertirán en verdaderos proyectos de innovación, los cuales serán manejados individuos o equipos de trabajo, que son parte de la empresa o de las IES. También es importante registrar el producto de la innovación en el OMPI que asesora en la propiedad intelectual. La parte final del proceso es cuando el proyecto de innovación se convierte en un proceso, producto o servicio que cubre una necesidad en la comunidad, y esto se lleva a cabo a través de una estrategia de marketing o comercialización de dichos productos.

Cómo medir el nivel de innovación

La capacidad innovadora de los países se mide a través del Índice Mundial de Innovación y su objetivo principal es de minimizar la brecha de la

innovación apoyando a las economías emergentes.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) los indicadores de ciencia y tecnología son:

1. Inversión en Actividades Científicas y Tecnológicas.
2. Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología.
3. Producción científica y tecnológica e impacto económico.

El Índice Mundial de Innovación refleja a la innovación como motor del crecimiento económico y la prosperidad, e incluyen indicadores como el nivel de investigación y desarrollo. Donde México ocupa el lugar 72 en el mundo [14].

El papel de las IES en la innovación

Las empresas innovadoras requieren de personal profesionalista capaces de innovar procesos, productos o servicios, dichos profesionistas son educados en IES, por lo que su función adquiere un valor importante en la implementación de la innovación.

Los objetivos de las IES, en cuanto la innovación, son:

1. Cubrir necesidades de enseñanza y la investigación científica [11].
2. Transferencia y comercialización de conocimiento y tecnología para favorecer la innovación [9,12].
3. Aplicar la tecnología para fortalecer la economía, fomentar el desarrollo social y satisfacer las necesidades comunitarias [16].
4. Debe cubrir necesidades sociales, aportar en las actividades de enseñanza e investi-

gación científica [11,18].

Desafortunadamente en las IES en México generan pocos productos innovadores, debido a diferentes factores entre ellos el económico.

Las IES puede aportar a la innovación llevando a cabo las siguientes fases de manera formal, conformando así un sistema de innovación:

1. Establecer una Política de Innovación y una planeación estratégica para implementarla.
2. Diagnóstico: Generación de ideas en el banco de datos. Identificar problemáticas por medio de instrumentos de recolección de datos con los grupos de interés.
3. Estructurar el Plan de Innovación. En base al diagnóstico y tomando en cuenta las directrices establecidas por la alta dirección se elabora un plan estratégico de Innovación tomando como base a los objetivos estratégicos. Este plan puede realizarse de 3 a 5 años.
4. Mantener un vínculo con el mundo empresarial, gobierno y comunidad.
5. Sensibilizar y concientizar a todo el personal con la innovación. Programar talleres o reuniones en los diferentes niveles de la organización para difundir la importancia de la innovación y el plan de implementación del sistema de Innovación.
6. Estructurar equipos de trabajo innovadores en todos los niveles de la organización.
7. Capacitar a los equipos innovadores con herramientas adecuadas.
8. Asignación de proyectos de Innovación. Partiendo del diagnóstico sobre innovación, se asignan proyectos a cada equipo de trabajo, de acuerdo a sus características

y competencias.

9. Establecer programa de estudios de proyectos de innovación. Los equipos de trabajo innovadores realizan el estudio del proyecto de innovación.
10. Evaluar avances de los proyectos de innovación. Se debe evaluar la factibilidad técnica, económico y ambiental del proyecto.
11. Desarrollar el prototipo. Debe de cumplir con los requerimientos del cliente.
12. Identificar los proyectos de innovación para generar una patente.
13. Registrar los productos innovadores ante OMPI.

El sistema de innovación no es factible si no existe involucramiento de todos los niveles de la organización, ya que todos son parte de la organización.

El papel de los equipos de trabajo en la innovación

La principal fuente de las ideas y de la innovación son los individuos y los equipos de trabajo dentro de una organización. El trabajar la innovación individualmente es complicado ya que no se cuenta con el conocimiento, la habilidad técnico-científico y el tiempo necesario para realizarlo, así como las competencias diversas necesarias para dicho trabajo. Los equipos de trabajo se consideran que es la mejor opción en el desarrollo de proyectos tecnológicos, siempre que se cumpla con estructura (roles), tamaño (de 3 a 5 personas) liderazgo y diversidad de competencias.

Para que los equipos de trabajo generen productos de innovación debe de desarrollar:

1. Competencias como creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, comunicación efectiva,

gestión de la información.

2. Habilidades sobre estadística básica, estudio de proyectos, manejo de reuniones, manejo de dinámicas grupales, estimación de costos.
3. Conocimientos básicos de: búsquedas en plataformas de la OMPI, productos de innovación tecnológica, procedimientos para registrar y patentar ante el OMPI. El rol que realizan los equipos de trabajo es fundamental para la innovación siempre y cuando exista compromiso con las actividades que realice y sean orientados por un asesor con experiencia.

Propiedad Intelectual

La protección Intelectual es importante debido a que se protegen los derechos de la innovación que tiene la persona que originalmente innovó. El organismo que se encarga de gestionar esta protección intelectual es la OMPI. El conocimiento científico y tecnológico se debe considerar como un bien público y no como un instrumento de poder al servicio de las grandes multinacionales [13]. El conocimiento debe publicarse a través de medios públicos, como congresos, artículos científicos [17]. La OCDE, menciona que en la mayoría de los países desarrollados, más del 50% del PIB se genera por productos y servicios de alta tecnología

Los países desarrollados como Estados Unidos, China, Japón, Corea del Sur, Francia, Inglaterra son países líderes en Propiedad Intelectual [19].

“Una patente es un derecho exclusivo que se concede sobre una invención. En términos generales, una patente faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en ese caso, de qué forma. Como contrapartida de

ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de la patente pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención” [15].

Una marca es un signo que permite diferenciar los productos o servicios de una empresa de los de otra. Las marcas son derechos de propiedad intelectual protegidos. Un dibujo o modelo (diseño) industrial constituye el aspecto ornamental o estético de un artículo. El dibujo o modelo puede consistir en rasgos tridimensionales, como la forma o la superficie de un artículo, o en rasgos bidimensionales, como motivos, líneas o colores [15].

Cultura de innovación

Una cultura de innovación es el estado ideal de una organización emprendedora, ya que influye en toda la organización. “Una cultura empresarial ayuda a la organización a adaptarse al entorno” [4], y es la forma en que una empresa interactúa con su entorno y cumple con las expectativas de su entorno, dicta las formas que se realizan de forma sistemática y sincronizadas con su entorno [4].

Bibliografía

1. Abello (2004). Clave para la innovación tecnológica empresarial *Pensamiento & Gestión*, núm. 16, junio, 2004, pp. 28-42 Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
2. Banco mundial (2019). <https://datos.bancomundial.org/indicador/gb.xpd.rsdv.gd.zs>
3. Becerra y Naranjo (2008). LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO DE LOS CLUSTERS REGIONALES. Fredy Becerra Rodríguez. Julia Clemencia Naranjo Valencia (2008).
4. Cornejo (2009) La Cultura de Innovación. In-
formas Técnicos Ciemat. Junio, 2009. Secretaría General. M. Cornejo Cañamares.
5. CONACYT <https://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-tecnologico-e-innovacion>:
6. Drucker (2004). La disciplina de la innovación por Peter F. Drucker. *Harvard Business Review*.
7. Geoffrey Moore (2007). Líderes. Entrevista de Alistair Davidson y Brian Leavy. *Gestión/Strategy & Leadership*.
8. Gonzalez (1992). La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas. CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL DE MADRID – CEOE. Alfonso González Hermoso de Mendoza (1992).
9. Laredo (2007). Laredo, Philippe. Revisiting the Third Mission of Universities: Toward a Renewed Categorization of University Activities? *Higher Education Policy*, No. 20, pp.441–456.
10. Manual Oslo (2005). La medida de las actividades científicas y tecnológicas. Manual de Oslo. Guía recogida e interpretación de datos sobre innovación. 3a. Edición. OECD European Communities, 2005. Es una publicación conjunta entre la OCDE y EUROSTAT.
11. Martín B. & H. Etzkowitz (2000). “The origin and evolution of the university species”, *VEST*, 13 (3/4).
12. Molas-Gallart, Salter, Patel, Scott & Durán (2002). Molas-Gallart, J.; A. Salter; P. Patel; A. Scott y X. Durán (2002). “Measuring third stream activities”, *SPRU*, Brighton (U.K.).
13. Nelson, R. (2004). The market economy, and the scientific commons, *Research Policy*, 33, pp. 455-471.
14. OMPI (2017). Índice Mundial de Innovación 2017. <http://www.wipo.int/pressroom/>

- es/articles/2017/article_0006.html. OMPI, la Universidad Cornell, el INSEAD y los socios especializados del Índice Mundial de Innovación de 2017.
15. OMPI (2019) (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual), <https://www.wipo.int/patents/es/>
 16. Tarapuez, Osorio & Parra (2012). Tarapuez, Chamorro E.; H. Osorio Ceballos; R. Parra Hernández (2012). Burton Clark y su concepción acerca de la universidad emprendedora, Revista Tendencias de la Facultad de Ciencias.
 17. Rubiralta, M.; Bellavista, J. (2003). Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología: debilidades y oportunidades del sistema español de transferencia de tecnología, Encuentros Empresariales COTEC, Madrid, España.
 18. Sheen (1992). "Barriers to scientific and technical knowledge acquisition in industrial R&D", R&D Management, 22, pp.135-143.
 19. Velázquez & Salgado (2016). Innovación Tecnológica: un análisis Resumen del crecimiento económico en México (2002-2012 proyección a 2018). Análisis Económico. Núm. 78, vol. XXXI. Autores Guillermo Velázquez Valadez y Josué Salgado Jurado.
 20. WIPO (2018). WIPO IP Facts and Figures (2018). IPO World Intellectual Property Organization 34, chemin des Colombettes.
 21. Manual de Frascati (2002). Medición de las actividades científicas y tecnológicas Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental, OCDE.
 22. INNOGROW. Perfil de competencias del emprendedor innovador. Emprendimiento innovador para el aumento de la empleabilidad, la creación de nuevas empresas y el crecimiento económico. www.innogrow.org



Reseña

Estatuilla “El señor de las Barrancas” del Galardón Ing. José Antonio Canto Quintal



El Tecnológico de La Laguna gana por 4ª ocasión el Galardón Canto Quintal

Laura Elena Vélez Hernández

EL 9 DE NOVIEMBRE DE 2018, por cuarta ocasión, el Instituto Tecnológico de La Laguna, adscrito al Tecnológico Nacional de México, se hizo acreedor al Primer Lugar Nacional por Equipos del XXV Evento Nacional Estudiantil de Ciencias (ENEC), obteniendo el

Máximo Galardón Académico que otorga el Tecnológico Nacional de México: Galardón Ing. José Antonio Canto Quintal y la estatuilla que lleva el nombre de “El Señor de las Barrancas”.

El Evento Nacional Estudiantil de Ciencias tiene como propósito incentivar y reconocer, con



Fotografía por Laura Elena Vélez Hernández



Fotografía por Laura Elena Vélez Hernández

Tecnológico de La Laguna, primer lugar de Ciencias Básicas, 2014



Fotografía por Laura Elena Vélez Hernández

Tecnológico de La Laguna, primer lugar de Ciencias Básicas, 2015

enfoque incluyente, el esfuerzo, la capacidad y la preparación de la comunidad estudiantil en el desarrollo de sus habilidades y conocimientos de las ciencias básicas y de las ciencias económico administrativas, para aplicarlas desde una perspectiva interdisciplinaria a la resolución de problemas en contexto.

El Evento Nacional Estudiantil de Ciencias se creó en 1993 —aunque en ese tiempo se reconocía simplemente como Concurso Nacional de Ciencias Básicas— por iniciativa del Ing. José Antonio Canto Quintal, quien fue Director Académico de la Dirección General de Institutos Tecnológicos —entonces representada con la siglas DGTI, y ahora denominada Tecnológico Nacional de México. En ese año se efectuó por primera vez el ENEC en el Tecnológico de Chihuahua.

Desde la creación del Evento Nacional, dos Institutos Tecnológicos han ganado de manera definitiva el Galardón Canto Quintal: en 1999 lo obtuvo el Instituto Tecnológico de Mérida; y en 2008, el Instituto Tecnológico de Chihuahua, que obtuvo la estatuilla del “Observatorio de Chichen Itza”. Ahora, el tercer galardón, obtenido por el Tecnológico de la La Laguna, conlleva la estatuilla “El Señor de las Barrancas”, que fue elaborada por el Instituto Tecnológico de Chihuahua y diseñada por Pedro Ibarra Esparza, licenciado en Artes Plásticas.

El Galardón Ing. José Antonio Canto Quintal ha sido huésped distinguido del Tecnológico de La Laguna en cuatro ocasiones: la primera vez fue en 1996; la segunda, en 2014; la hazaña se repitió en 2015; y la cuarta ocasión, en 2018,



Tecnológico de La Laguna, primer lugar ENEC, 2018



Equipo de alumnos del Instituto Tecnológico de La Laguna,
participantes del ENEC 2018, profesores asesores y directivos.

gracias a que la “Casa de Los Gatos Negros” ha conquistado el campeonato a Nivel Nacional por Equipos del ENEC.

Cabe recordar que el Instituto Tecnológico de La Laguna podrá hacerse acreedor del Galardón, de manera permanente, si gana el primer lugar nacional durante tres años consecutivos, o al transcurso de cinco años discontinuos.

El equipo del ITL ha participado desde hace 24 años en el Evento Nacional. En siete ocasiones ha obtenido el primer lugar de Ciencias Básicas: 1996, 1999, 2011, 2012, 2014, 2015 y 2018. Por otro lado, en Ciencias Económico Administrativa quedó en tercer lugar, en 2014 y 2015, y segundo lugar en 2018.

Desde luego, el triunfo de los equipos del Tecnológico de La Laguna, tanto en este año 2018 como en todos los anteriores, ha sido el resultado de la dedicación y empeño de los estudiantes que participaron, como también de la ardua preparación que recibieron los equipos por parte de sus asesoras y asesores.

En esta ocasión de 2018, fueron tres Desafíos en los que se compitió, primero a nivel local, luego a nivel estatal y finalmente al nacional para acudir al XXV ENEC en el Instituto Tecnológico de Toluca.

El problema que debió resolver cada equipo en su especialidad fue el Diseño de una Máquina de Hemodiálisis Portátil. Por parte de Ciencias Básicas se realizó un prototipo de la máquina, más el documento ejecutivo y el video necesarios para defender su propuesta.

El equipo de Ciencias Económico Administrativas enfrentó el mismo problema, pero desde la perspectiva de la administración, la economía y la contabilidad. Ahí se trató del posicionamiento de la máquina de hemodiálisis en el mercado, del precio de venta y de la exportación, entre otros factores, además de la elaboración de un documento ejecutivo y un video para defender su propuesta.

El doctor Miguel Ángel Cisneros Guerrero, director del Instituto Tecnológico de La Laguna,



Fotografía por Laura Elena Vélez Hernández

externó sus felicitaciones a todos los participantes —alumnas y alumnos, asesoras y asesores— quienes, gracias a su compromiso y responsabilidad, lograron traer de vuelta el Galardón Ing. José Antonio Canto Quintal. En su discurso, el doctor Cisneros reconoció el enorme trabajo del equipo competidor y destacó que refleja la ardua labor que se realiza día a día en el Tecnológico de La Laguna, con el propósito de brindar a la sociedad una educación profesional de calidad.

Equipo de Ciencias Básicas Primer Lugar a Nivel Nacional ENEC

Nombre	Carrera
Joshua A. Pérez Gorgon	Ing. Química
Gerardo E. de León López	Ing. Química
Eber M. Covarrubias Romero	Ing. Mecatrónica
Enrique López Ruelas	Ing. Mecatrónica
Carlos A. García Ezquerro	Ing. Electrónica

Equipo Ciencias Económico Administrativas, Segundo Lugar a Nivel Nacional ENEC

Nombre	Carrera
Karla M. Acosta Rodríguez	Ing. en Gestión Empresarial
Lilia P. Domínguez Ramírez	Ing. en Gestión Empresarial.
Yeimi G. Delgado García	Ing. en Gestión Empresarial
Edgar I. Fuantos Tobías	Ing. en Gestión Empresarial



Fotografía por Laura Elena Vélez Hernández



Fotografía por Laura Elena Vélez Hernández

Vivencias del Evento Nacional Estudiantil de Ciencias 2018

Edgar Iván Fuantos Tobías

Martha Araceli Frausto Carbajal

SOY EDGAR IVÁN FUANTOS TOBIÁS, alumno de Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE). Tuve el gusto y el honor de participar en el ENEC, en su edición del xxv, en 2018.

A pesar de que en el *Tec* hay demasiadas actividades y eventos en los cuales podemos colaborar, muchas de éstas nos pasan desapercibidas. Eso casi me pasó con este evento. Pero, como dicen algunos “los astros se alinearon” y la oportunidad me llegó de manera inesperada. Y qué bueno, pues fue una vivencia para mí fuera de lo común, que recordaré con orgullo por el resto de mi vida.

Todo empezó a finales de marzo de 2018, cuando salió la convocatoria para inscribirse al ENEC de ese año. Mi amigo Francisco Vega Gómez, que estudia también gestión empresarial, se acercó a mí diciéndome:

—Edgar, ¿por qué no te inscribes para participar en el ENEC?

Debo mencionar que, en 2017, yo había intentado inscribirme al evento de entonces, junto con Francisco; pero no pude hacerlo, porque al tratar de registrarme se presentó un problema con mi CURP. Francisco sí lo hizo y llegó hasta el final de la competencia. Así que conocía lo suficiente para describirme los detalles de la dinámica del evento. Y, para entonces, ya había disipado varios

prejuicios que yo me había hecho sobre el tema. Por ejemplo, por mi amigo supe que el examen en línea, lo que llaman el “desafío 1”, era solo uno de los tres que conforman el ENEC.

Pero, por otro lado, me sentía intimidado. Yo había sido testigo del esfuerzo y la disciplina que se requería, al ver a mi amigo ocupado con las asesorías para su preparación, en aquel evento. Y, la verdad, temía no ser capaz de llevar a cabo lo mismo.

Pero, en mi interior ese sentimiento luchaba contra la emoción que despertaba mi amigo cuando me narraba entusiasmado cómo iba viviendo su experiencia; de qué manera pasó del primer desafío al segundo, y luego al tercero; y todas las vivencias que iba teniendo. Así que, cuando Francisco me lanzó aquella pregunta, la buena impresión de sus relatos ya habían fraguado lo que fue mi respuesta.

—¡Claro, Francisco, voy a intentarlo de nuevo!—. Y en cuanto pude me dirigí a las oficinas del departamento a anotarme en la lista de los interesados.

Días después nos citaron a una reunión. Ahí, la licenciada Martha Frausto —entonces jefa del departamento— junto con otros profesores, nos explicaron en qué consistía el ENEC (mucho de



lo cual yo ya conocía por mi buen amigo Francisco) y cuál era el compromiso que adquiriríamos al aceptar unírnos al equipo de preparación y estudio. Al final de la reunión, once estudiantes aceptamos el reto y se definieron los días martes, miércoles, jueves y sábados para asistir a asesoría hasta que se concluyera el semestre.

Llegadas las vacaciones de verano se suspendieron los trabajos de preparación, reaundándose al iniciar el semestre agosto-diciembre. Para entonces el grupo ya se había reducido, y siguieron poco a poco desertando algunos alumnos más, hasta que solo quedamos dos compañeras —Lilia Paola Domínguez y Karla Acosta— y yo, que cursábamos el séptimo semestre.

Para este momento, apenas íbamos a presentar el primer desafío, que es el examen en línea. El DCEA convocó a todos los alumnos de IGE y de Licenciatura en Administración (LA), del sexto al noveno semestre a presentar el examen, ofreciendo un crédito en actividades complementarias a los que lo hicieran. Pero, el resultado fue terrible: tristemente, la mayoría de los que presentaron no iba preparada, pues su único interés era el crédito ofrecido. Dejaron pasar la oportunidad para adquirir conocimiento, experiencia y cultura.

Dentro de los que aprobaron el primer desafío estábamos Yeimi Guadalupe Delgado García, de octavo semestre, y los tres que no habíamos dejado nuestra preparación: Lilia Paola, Karla Maythé y yo.

La licenciada Fraustro nos habló personalmente para darnos la gran noticia de que habíamos pasado al segundo desafío, lo que nos puso felices. Asimismo, nos dijo que el TECNМ había adelantado las fechas para el evento y, por lo tanto, tendríamos que redoblar esfuerzos para comenzar a prepararnos cuanto antes.

Trabajamos toda la semana, de ocho de la ma-

ñana a tres o cuatro de la tarde. Comíamos en el mismo lugar —nos llevaban los alimentos— y teníamos permiso de faltar a clases. Aún así, yo asistía a mis clases de la tarde, ya que tenía asignaturas hasta las ocho de la noche. Fue una semana brutalmente agotadora: me pasaba doce horas seguidas en el *Tec*. Sin embargo, pese a no dormir bien y malpasarme en las comidas, resistí hasta el día del examen.

El último sábado de asesoría nos distribuyeron en dos equipos, cada uno formado por cuatro estudiantes. A Yeimi Guadalupe, Lilia Paola, Karla Maythé y a mí nos dejaron el el mismo equipo. Dos días después, el lunes, en el Centro de Información del *Tec*, a las 8 de la mañana presentamos el desafío 2.

Ese día todos andábamos muy acelerados: los alumnos, al presentar el reactivo; los profesores, al evaluarnos. El esfuerzo se vio recompensado con un almuerzo y una comida para todos los participantes. Aunque el almuerzo llegó muy tarde.

Pero el mayor logro fue que los equipos del ITL quedaron dentro de los 26 tecnológicos que contendrían en el tercer desafío. La emoción de llegar a la competencia final era una mezcla de satisfacción y miedo. Satisfacción, por haber pasado el difícilísimo segundo desafío; miedo, porque avisoraba lo peliagudo del tercero. La misma sensación compartían mis compañeras Lilia, Karla y Yeimi.

El tercer desafío se desarrollaría en el Instituto Tecnológico de Toluca. Ahora, la presión física y psicológica se acrecentaba sobre nosotros. ¡Íbamos “a las ligas mayores”! Nuestros adversarios eran ya los mejores de los mejores.

Otra semana intensísima de estudio diario que exigía todo el esfuerzo físico, emocional e intelectual de lo que éramos capaces. Trabajamos prácticamente las veinticuatro horas del día. Y, como



Lectura del Desafío 2



Jurado del Desafío 2

en las dos etapas anteriores, nuestros profesores asesores estaban a la altura de las circunstancias.

Cuando se llegó la fecha de partir a Toluca (un domingo por la noche) fueron a despedirnos nuestras familia, nuestros amigos, nuestros asesores. A la hora programada emprendimos el viaje, que duró aproximadamente catorce horas. Nos acompañaba una de nuestras maestras asesoras, la Mtra. María de Jesús Cervantes Medrano; los compañeros del equipo de Ciencias Básicas y su profesor asesor.

Yo no sé los demás —compañeras y compañeros—, pero yo sufrí una terrible ansiedad durante gran parte de viaje. El único paliativo era la música que escuchaba en mis audífonos, y que con dificultad atrajo el sueño, ya muy avanzada la noche.

Cuando llegamos al Tecnológico de Toluca, estaba consciente de que empezaba una de las aventuras más interesantes de mi vida. Durante este viaje pude, además del mismo *Tec* de Toluca, conocer gente de otros tecnológicos y admirar algunos de los lugares emblemáticos de la ciudad. Todo ello sin poder olvidar por ningún momento la presión del evento. Teníamos una agenda muy estricta por cumplir para cada uno de los cuatro días que duraría la estancia.

El primer día, se llevó a cabo la inauguración. Varios representantes del comité organizador, autoridades del TECNM y, por supuesto, la directora del tecnológico sede, nos recibieron y dieron la bienvenida. La solemnidad del acto daba cuenta de la importancia del suceso. A mi me inundó el placer de sentirme parte, junto con mis compañeras, del evento más significativo del Tecnológico Nacional de México.

El segundo día, por la mañana enfrentamos el primero de los cuatro retos que constituyen el desafío final de la justa. Este reto consistió en la so-

lución del reactivo integrador multidisciplinario. Por la tarde, afrontamos el reto 2. En este reto tuvimos que trabajar con un simulador en la hoja de cálculo. Fue un día agotador, pero apasionante. Nos embargaba la alegría de cosechar el rico producto del sudor que habíamos sembrado en aquellas fatigosas semanas de estudio y preparación.

El tercer y cuarto retos estaban programados para el tercer día. El reto 3 fue la elaboración de un resumen ejecutivo de nuestra solución del día anterior; el 4, la preparación de un video por medio de cual presentamos el *pitch proposal* de nuestro proyecto. Fue muy estresante, disponíamos de muy poco tiempo, no tuvimos más que unos pocos minutos de descanso entre uno y otro de los dos retos. Pero, terminados y presentados para su evaluación, ¡que relajamiento sentimos todos los del equipo!

El único remanente que quedó en nuestros espíritus fue la sensación del deber cumplido y el orgullo de haber entregado lo mejor de nosotros, fueran lo que fueran los resultados que nos dieran al día siguiente. De cualquier forma y en todo momento habíamos representado con muchísima dignidad, a nivel nacional, a nuestro amado Tecnológico de La Laguna.

Con todo y eso, la curiosidad de saber cuál sería el tecnológico ganador era grande. Pero, por lo que a mi tocó, no dejé que esa inquietud me arruinara el resto del día: decidí entregarme por completo al disfrute de la visita guiada al Cosmovital —considerado uno de los más grandes jardines botánicos de México— programada para la tarde de ese día.

El cuarto y último día se celebró la clausura y premiación del ENEC 2018. Puedo decirles y, sin lugar a dudas hablo por todos los compañeros, que la enorme carga emocional que sufrimos durante los tres días anteriores al cierre, no era

Desafío 3 en el Tecnológico de Toluca





Cosmovital

nada, comparada con la que tuvimos que padecer durante esa ceremonia final.

Fue aplastante la presión que nuestro corazón y entendimiento soportaron, mientras los discursos y presentaciones protocolarias detenían la noticia de cuáles tecnológicos ocuparían los primeros tres lugares.

La zozobra de saber si estarás o no dentro de los elegidos es inaguantable, sobre todo si la alimenta la pomposidad de la ceremonia. Termina uno por dejar de importarle si está dentro o fuera, con tal que la incertidumbre punzante se acabe. Pero finalmente apareció en el aire la noticia: ¡el

Tecnológico de La Laguna obtiene el Segundo lugar en el área de Ciencias Económico Administrativas! Explotamos todos los compañeros de La Laguna en gritos y aplausos.

Y estábamos aún en pleno clímax de nuestro alboroto, cuando se anuncia que también, ¡el mismo tecnológico, obtiene el primer lugar en Ciencias Básicas! Y que, sumando la puntuación y el esfuerzo de ambos equipos, ¡el Instituto Tecnológico de La Laguna se lleva el primer lugar del ENEC 2018 y se hace acreedor al Galardón Ing. José Antonio Canto Quintal, el máximo reconocimiento que otorga el TECNMI!

Puedo decir ahora, con toda certeza, que todas las horas invertidas en este proyecto, el cansancio, el estrés, la presión por querer pasar todos los desafíos, sin descuidar las demás obligaciones con mis otras materias, valieron totalmente la pena.

El Evento Nacional Estudiantil de Ciencias 2018 quedará impreso en mi recuerdo. Siempre lo evocaré con gran orgullo y cariño.

Por lo anterior, exhorto a todos mis compañeros de las dos carreras —IGE y LA— del DCEA a que se animen a participar en las actividades complementarias que ofrece el *Tec*.

No basta con cumplir lo mínimo. Hay que aprovechar todas las oportunidades (como el ENEC) que mejoran nuestras habilidades y competencias.

Por otro lado, aunados a dichos beneficios, en cuanto al ENEC, el Tec nos estimula nuestro esfuerzo con uniformes, condonación del pago de inscripción, y premios en efectivo. Y también el

tecnológico sede hace lo propio.

Desde luego, no podría terminar estas líneas sin agradecer el apoyo, la amistad y el compromiso que mostraron mis compañeras de equipo.

Asimismo, expreso mi reconocimiento eterno al grupo de profesores asesores, sin cuya dedicación, guía y dirección no hubiésemos llegado al triunfo. Me refiero a: C.P. Ana Ernestina Poblano Ojinaga, Lic. Diana Esther Álvarez Cárdenas, C.P. Luis Díaz Aguilera, Ing. José Mario Flores Frausto, Lic. María de Jesús Cervantes Medrano, Lic. Violeta Rodríguez Benítez y Lic. Gerardo Alberto Urence Valdivia.

Además, vaya mi gratitud muy especialmente a la Lic. Martha Araceli Frausto Carbajal y a la Ing. Leticia Guadalupe Salinas Espinoza, por su consejos y motivación para continuar siempre hasta el final.

Es importante resaltar que la participación del área de Ciencias Económico Administrativas del ITL en el ENEC ha sido destacada. Por mencionar algunos ejemplos, en el año 2014 y en el año 2015 se obtuvo el tercer lugar a nivel nacional.

Qué es el ENEC

Los programas profesionales que ofrece el Tecnológico Nacional de México (TECNM) contemplan, además de las áreas del conocimiento, una serie de actividades que complementan la formación de sus estudiantes, no solo como profesionistas sino como seres humanos. Dentro de estas prácticas educativas está el denominado Evento Nacional Estudiantil de Ciencias (ENEC), donde



la pasión, el orgullo y el conocimiento son algunos de los beneficios directos para los alumnos participantes.

El ENEC se lleva a cabo anualmente, con la concurrencia de los 254 tecnológicos pertenecientes al TecNM. Su objetivo es reconocer e incentivar el esfuerzo, la capacidad y las competencias de los estudiantes —ellas y ellos— en la comprensión y dominio de las ciencias, para aplicarlas desde una perspectiva multidisciplinaria en la resolución de problemas en contextos dados.

Las áreas del conocimiento involucradas en el ENEC son Matemáticas, Física, Química, Administración, Contabilidad y Economía; y participan alumnas y alumnos que estén cursando por lo menos el sexto semestre de su carrera.

El evento se compone de tres desafíos:

Desafío 1

Se desarrolla en cada instituto tecnológico; su evaluación es en línea y de manera individual, mediante reactivos integradores multidisciplinarios (problemas propuestos en contextos específicos) de opción múltiple. Al final, por cada uno de los planteles, se seleccionan a los ocho estudiantes con mayor calificación, que formarán dos equipos de cuatro integrantes cada uno, para competir en el próximo desafío.

Desafío 2

También se desarrolla en cada instituto tecnológico. Participan los dos equipos formados en el desafío anterior. En esta ocasión no se trabaja en línea, sino con la presencia de los calificadores. La competencia consiste en la solución de un reactivo en el cual cada equipo deberá demostrar su capacidad de trabajo en grupo, sus conocimientos, su creatividad, originalidad y la calidad de su solución propuesta.

La calificación promedio de cada equipo en el primer desafío, se acumula con el resultado obtenido en el segundo. Así, de los dos equipos competidores en cada tecnológico, se escoge el que obtenga la mayor calificación acumulada. Luego, a nivel nacional, se elabora una lista con todos los equipos ganadores en el desafío 2. Esta lista se ordena de mayor a menor calificación y los primeros 25 se eligen para competir en el último desafío. De esta manera, en el tercer desafío compiten 26 tecnológicos: los mejores 25 de la lista mencionada, más el tecnológico sede del evento.

Desafío 3

Se desarrolla en el tecnológico que ha sido designado por el TecNM como la sede del ENEC. La competencia consiste en resolver ahora un problema conformado por cuatro retos:

1. Solución de un reactivo integrador multidisciplinar.
2. Simulación mediante un software específico.
3. Elaboración de un documento ejecutivo.
4. Presentación de una propuesta de lanzamiento (*pitch proposal*).

Finalmente, con base en los tres equipos que obtienen las mayores calificaciones, el TecNM otorgan el primero, segundo y tercer premio del evento.

Adicionalmente, el Tecnológico que obtiene la mayor puntuación en las áreas de Ciencias Básicas y Ciencias Económico Administrativas y durante el desarrollo de los tres desafíos, recibe en custodia, por un año, el Galardón “Ing. José Antonio Canto Quintal” y es el ganador del Evento Nacional Estudiantil de Ciencias.

MAFC



Photo by Marco Lastella on Unsplash

Narrativa



Photo by Eduardo Dutra on Unsplash

Desde que la vi

Pedro Iram Soria Delgadillo

ESTA HISTORIA VA DESTINADA A todos los compañeros que les gusta una chica y no tienen el valor de hablarle. No se detengan por el “qué dirán”, o “qué pensarán”. No cometan ese error. Mi error. Porque nada vale más que la alegría de uno mismo.

La conocí desde los inicios de mi carrera. Yo cursaba el segundo semestre de ingeniería en mecatrónica y ella acababa de ingresar al primero. Me cautivó desde que la ví. Dulce, linda, de mirada brillante. Era tan atractiva que, a partir de ese momento, mis ojos se cegaron para cualquier otra chava en el tecnológico. Tuve inmensos deseos de acercarme a ella y tan siquiera hablarle; pero no pude reunir el valor para hacerlo.

Desde entonces, a medida que los días iban pasando, mi miedo de hablarle y mi frustración por no poder hacerlo crecían a la par. Pero me engañaba a mi mismo repitiéndome una y otra vez que no era cosa importante. Y peor aún, mi principal interés por asistir al tecnológico era ver al amor de mi vida, más que asistir a clase. Así, inconscientemente comencé a evitar a mis amigos; y cuando era necesario estar con ellos, mi propio ensimismamiento los alejaba de mí. “Te has vuelto muy raro”, me decían algunos. Pero yo no era capaz de entender por qué.

¿Destino o coincidencia? No lo sé. Un día coincidimos en el curso de Desarrollo Sustentable que se impartía en el edificio 10. Yo ya cur-

saba el cuarto semestre y ella, que iba en tercero, decidió adelantar una materia y nos tocó a ambos compartir el mismo grupo. Se imaginarán mi alegría. De cualquier forma, conservé la calma, pues por mucho que te encante una chica, no puede llegar así como así, y menos si te tiene robado el sueño, a decirle que te gusta, que estás loco por ella. Te tacharía de loco.

El profesor nos explicó que el curso se llevaría con la participación de todos; que el grupo se dividiría en equipos; que cada equipo tendría asignado un tema; y que las exposiciones se realizarían cada 2 semanas.

A mí me encantó la idea, pues, aunque no quedáramos en el mismo equipo, por lo menos disfrutaría su presentación, ya que, además de hermosa, era muy simpática. Cuando le tocó su turno, me quedé con la boca abierta: me di cuenta que la imagen que de ella me había formado era muy pobre comparada con la realidad. Se trataba de una chava bien segura de sí misma, su tema lo sabía a conciencia y explicaba todo con mucha claridad. Mi amor, de ser a primera vista, pasó a convertirse, poquito a poco, en una total admiración. La chica era perfecta para mí en muchos aspectos.

Cuando me tocó exponer a mí, tal vez les parezca pretencioso, pero todo el salón estaba presente. Y es que mis amigos y compañeros sabían que, aparte de presentar bien el tema, los haría

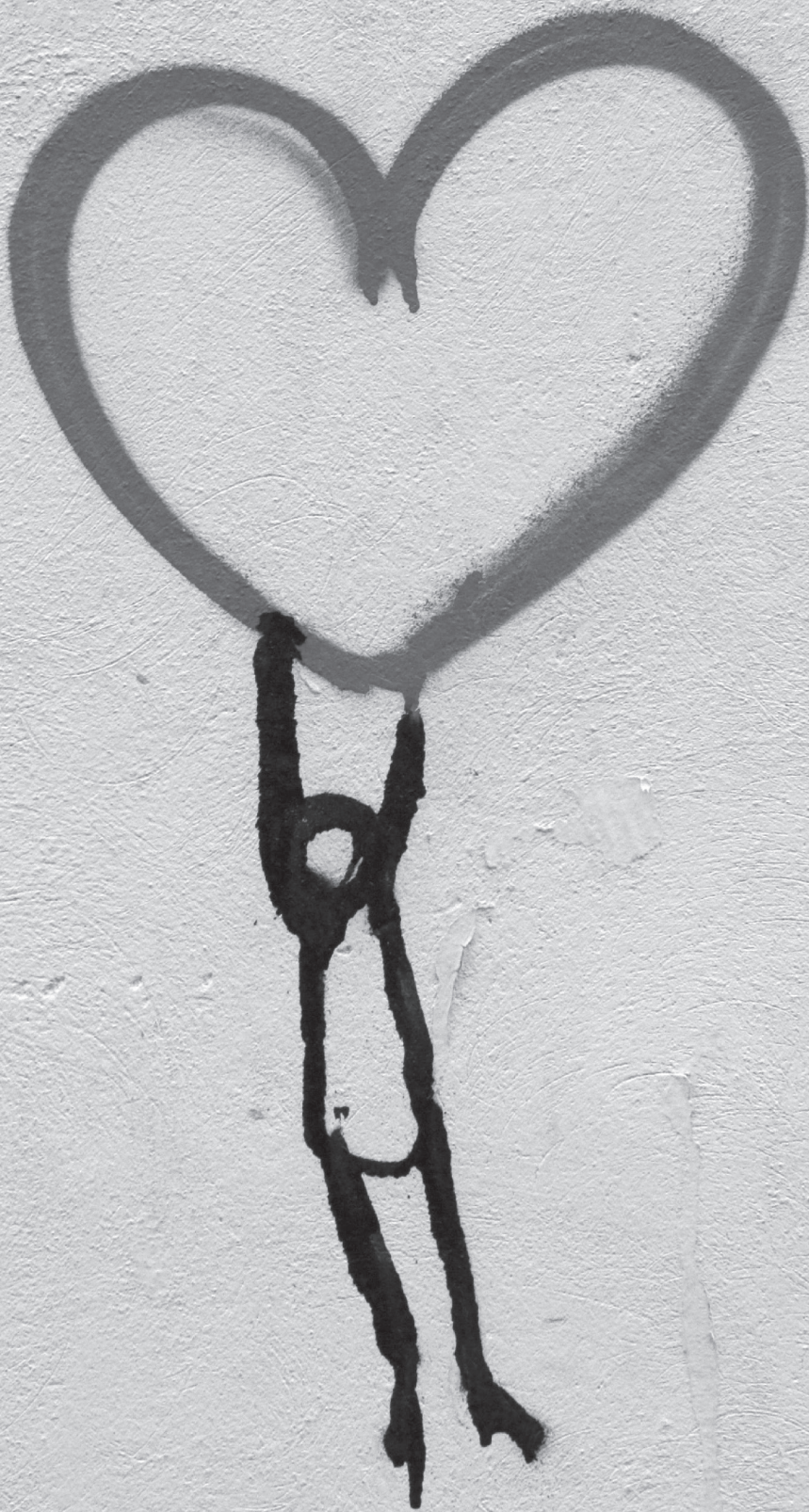


Photo by Nick Fewings on Unsplash

reír. Sé poner la broma oportuna en mis pláticas. Ella había llegado muy a tiempo, pues es terriblemente puntual. Puedo decirles que nunca he gozado tanto un trabajo de clase porque veía cómo ella se carcajeaba con mis chistes y bromas, y eso a mí me hacía sentir muy bien, porque hacía su rato divertido.

Un día, al término de la clase, por fin me animé a hablarle y me acerqué a ella. “¡Qué calor está haciendo!”, o algo por el estilo dije. Ella me ignoró y continuó recogiendo sus útiles. Quise pensar que no me había escuchado, que se puso nerviosa porque nunca cruzábamos palabra o, simplemente, no le interesaba platicar en ese momento. Me sentí avergonzado y me alejé del lugar sin insistir. No volví a intentarlo. Preferí sobrellevar mi cobardía. Ese fue un error.

Con el paso del tiempo, me hice a la idea de que ella no era para mí y concentrarme en mis estudios. Mi único consuelo era contemplarla de vez en cuando y disfrutar en silencio su presencia. Su tranquilidad, la naturalidad con que se mueve por entre todos nosotros, su gracia al hablar, su caminar seguro y erguido por los pasillos del tecnológico. “¡Qué bella, qué distinta a las demás!”, me quedaba pensando.

Semestres después surgió una nueva oportunidad. La vida nos volvió a juntar. Nos volvimos a topar en otra clase. Yo en séptimo semestre y ella en sexto.

No sé cómo, pero desde los primeros días fue notable para mis compañeros que esa chica me gustaba. La carrilla —que ahora le llaman bullying— no se hizo esperar. Al principio los ignoré, pero el acoso llegó a niveles fastidiosos —a nadie le gusta que lo molesten y menos por ese motivo— y enfrenté a mis compañeros para que se detuvieran. Algunos lo tomaron a mal. Ni modo. Pero, finalmente, dejaron de hostigar-

me. La verdad, no era tanto que me incomodara la carrilla. Lo que yo temía era que si no la paraba, podía llegar a oídos de ella y hacer que lo interpretara como un juego estúpido. Y no. Yo deseaba acercármele con toda la buena intención de conocerla.

Llegó febrero, “el mes del amor y la amistad”. Varios de mis amigos, que ahora, a diferencia del inicio del semestre, me apoyaban moralmente para que conquistara a mi amor platónico, me animaron a que no desaprovechara la ocasión, y me dieron ideas de un buen obsequio.

De todos los sugeridos, elegí la que me parece la forma más adecuada para demostrar amor a la antigua: una carta. Por un lado, las cartas han sido siempre un conducto del amor verdadero; por otro lado, la carta no exige una respuesta a cambio, el remitente solo desea hacerle saber su sentir a la persona amada.

Así que me puse a escribir con todo el cuidado y la delicadeza de que yo era capaz. Quería que fuese muy especial para ella. Busqué las palabras más adecuadas para expresarle lo mucho que la admiraba, lo mucho que la amaba, y la forma en que, desde que la había conocido hacía ya varios semestres, y sin que ella se diera cuenta, había llegado a ser el sueño más hermoso de mi vida. Como deseaba decírselo con la mayor finura, evité lo que me parecían dos errores burdos. Uno, pedirle cualquier cosa (ni siquiera una respuesta). Dos, mencionar al autor. De esta forma, pensaba yo, es como una carta del enamorado secreto. Eso me daría la posibilidad de, posteriormente, ir poco a poco descubriéndome ante ella. Así, ya escribiendo, ya borrando o corrigiendo, por fin terminé la carta.

Como muy poco trataba yo con ella, y para conservar el anonimato, le pedí a una amiga que se la entregara de forma muy discreta. Esta ami-

ga conocía mis sentimientos. Aceptó el papel de cupido, pero con la buena intención de darme un empujoncito, se atrevió a agregarle de su propia cosecha los dos elementos que yo había evitado con sumo interés: añadió la frase “¿Quieres ser mi novia?” y, como no le bastó, optó por poner mi número de celular.

La verdad me sentí fatal y muy apenado. La carta no se entregó como lo tenía planeado. Yo sé que mi amiga lo hizo con las mejores intenciones de ayudarme, pero no eran las adecuadas, además de que aún yo no estaba preparado para eso. Insisto, no fue culpa de mi amiga, en realidad fue mía. Yo debí haberla entregado personalmente. O, desde un principio debí haberle externado mis sentimientos a quien se convirtió en mi amor platónico.

Como sea, me desanimé. No creí que ella contestaría. Existen mujeres que les da miedo o les resulta muy incómodo cuando un hombre es muy lanzado. Esa pregunta de “¿quieres ser mi novia?” es muy directa. Además, no me conocía, lo único que tenía era mi número del celular. Ya parece que va a llamar y preguntar “¿eres tú el que escribió la carta? Sí acepto ser tu novia”. Yo estaba resignado a un rechazo. Aunque, algunos de mis amigos me alentaban diciéndome “ánimo, vas a ver que sí te va a contestar” o “no creo que se quiera quedar con la duda de quien le escribió esa carta”.

Sin embargo, a los tres días de que se entregó mi carta, recibí un *guatsap* de la mujer más hermosa del tecnológico, respondiéndola. Ella quería saber, principalmente, quién era yo. Después de eso, me ofreció su amistad. No dudé en contestarle de inmediato. Y se estableció una serie



de mensajes de ida y vuelta que me alegraron la vida, y le dieron a mi existencia un color distinto.

Ahora tenía la posibilidad de que me conociera la mujer de mis sueños.

Al día siguiente, nos encontramos y platicamos por primera vez. Me disculpé con ella por lo que mi amiga había agregado a la carta y ella me regaló una pequeña sonrisa. Ese fue su perdón. Hablamos sobre nosotros. Sentí una gran felicidad, fue un día grandioso, ya nada podía arruinarlo. Me despedí de ella de la mejor manera. Perdí una ilusión de amor, pero gané una gran amiga.

Esta bonita historia la hice por mí y para esas personas que pasan por algo similar. Yo creo que la felicidad de uno es lo importante y eso se refleja en nuestras acciones. La felicidad depende solo de nosotros. La vida solo ofrece las oportunidades y a veces por única vez; si no las aprovechamos al momento, puede que después sea tarde.

Colaboradores

La revista agradece su participación en este número a los siguientes autores:

Abel Rodríguez Franco

Profesor del ITL. Ingeniero en Electrónica. Maestría en Ingeniería Eléctrica.

Alejandro Romero Jiménez

Profesor del ITL. Ingeniero en Producción. Maestría en Educación.

Antonio Sánchez García

Profesor del ITL. Ingeniero Químico en Proceso. Maestría en Administración General.

Argelia Estefanía Flores Márquez

Estudiante de Ingeniería Química, en el ITL.

Belém Rodríguez Machado

Estudiante de Licenciatura en Administración, en el ITL.

Edgar Iván Fuantos Tobías

Técnico en Administración de Empresas. Estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITL.

Fátima Sthepanía Reyes Ramírez

Estudiante de Ingeniería Química, en el ITL.

Jaime Díaz Posada

Profesor el ITL. Licenciado en Administración. Maestría en Administración.

José Andrés Hurtado Limones

Estudiante de Ingeniería Química, en el ITL.

Laura Elena Vélez Hernández

Licenciada en Ciencias de la Comunicación. Departamento de Comunicación y Difusión del ITL.

María Paula Guillén Ortiz

Estudiante de Ingeniería Química, en el ITL.

Martha Araceli Frausto Carvajal

Profesora del ITL. Licenciada en Administración. Maestría en Administración.

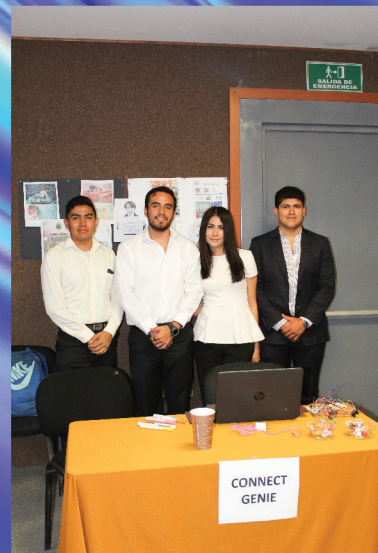
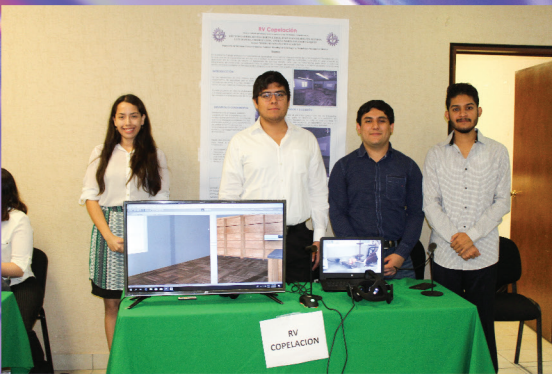
Pedro Iram Soria Delgadillo

Técnico en mantenimiento. Estudiante de Ingeniería Mecatrónica, en el ITL.

Valeria de los Ángeles Díaz Vélez Faedo

Estudiante de Ingeniería Industrial, en el ITL.

Ganadoras y ganadores del ENEIT Etapa local 2019





Instituto Tecnológico de La Laguna

Oferta educativa

Nivel profesional

Ingeniería en Sistemas Computacionales
(acreditada)

Ingeniería Electrónica (acreditada)

Ingeniería Química (acreditada)

Ingeniería Eléctrica (acreditada)

Ingeniería Mecánica (acreditada)

Ingeniería Mecatrónica (acreditada)

Ingeniería Industrial (acreditada)

Ingeniería en Energías Renovables

Licenciatura en Administración (acreditada)

Ingeniería en Gestión Empresarial (acreditada)

Nivel posgrado

Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica
Padrón Nacional de Posgrados SEP-CONACYT

Maestría en Ingeniería Industrial

Maestría en Sistemas Computacionales

Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica
Padrón Nacional de Posgrados SEP-CONACYT