

La Tekhné

Edición octubre - noviembre de 2021



Exaltación a la Memoria

Juan Guillermo Pérez Rojas
1963 - 2021

Página 3

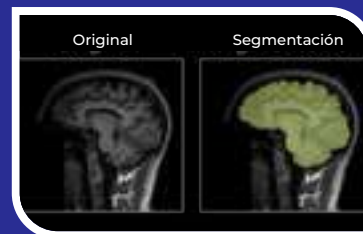
Vigilada Mineducación

*Nanomedicina:
revolución, futuro
e innovación¹*



Página 11

*Identificación automática
de tumores cerebrales
utilizando técnicas de
Inteligencia Artificial*

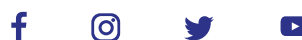


Página 6



Institución
Universitaria
Reacreditada en Alta Calidad

www.itm.edu.co



Alcaldía de Medellín

RECTORA (E)

Luz Marcela Omaña Gómez

**DIRECTORA DE COMUNICACIONES Y
PUBLICACIONES**

Tatiana Ruiz Brand

IMAGEN CORPORATIVA

Carolina López García

DIAGRAMACIÓN

Maryuri Portela Morales

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ITM

Institución Universitaria adscrita a la
Alcaldía de Medellín

Reacreditada en Alta Calidad

www.itm.edu.co

Contacto: periodico@itm.edu.co

Campus:

Robledo:

Calle 73 No. 76A-354

Fraternidad:

Calle 54A No. 30-01

La Floresta:

Calle 47A No. 85-20

Prado:

Carrera 51 No. 58-69

Castilla:

Carrera 65 No. 98A - 75

Sede El Poblado:

Carrera 43B No. 16-95, Local 4



Exaltación a la Memoria

Juan Guillermo Pérez Rojas

1963-2021

“Los educadores somos permanentes soñadores, utópicos, románticos, creemos que efectivamente el ser humano se puede formar y se puede transformar, para que sea mejor cada vez, para que desarrolle todas sus capacidades humanas y sus competencias, para que él junto con otros, ayude a construir y a transformar la sociedad”

Juan Guillermo Pérez Rojas



Juan Guillermo era Filósofo y Magíster en Desarrollo de la Universidad Pontificia Bolivariana. Se desempeñó como decano, director, coordinador, docente y asesor en diferentes facultades y programas de la misma Universidad. Antes de asumir la rectoría del ITM, en agosto de 2019, él se desempeñó como director de Mova –política pública de formación docente en la ciudad de Medellín- meses en los que logró posicionar a esta entidad en el ámbito académico nacional e internacional, fortaleciendo el relacionamiento con aliados académicos públicos y privados.

Como rector se enfocó en aunar esfuerzos desde la academia, la investigación y el bienestar para posicionar al ITM como la mejor institución universitaria del País, logro que se evidenció en varias publicaciones de rankings nacionales e internacionales, así como en varios reconocimientos educativos, gubernamentales y empresariales recibidos.

En sus dos años al frente del ITM dejó claro su mensaje: “El ITM es más que una Institución Universitaria, somos un proyecto social que transforma vidas y responde a

las necesidades de la humanidad con dignidad y solidaridad. Nos debemos a Medellín y a sus causas, lideramos la transformación educativa y aportamos al Valle del Software de una manera decidida con investigación, innovación y tecnología en una ciudad que abanderará la Cuarta Revolución Industrial.

Su proyecto institucional titulado “ITM a Otro Nivel”, evidenciaba su convicción en el poder transformador de la educación, y de consolidar al ITM como una institución centrada en el desarrollo de las capacidades humanas. “No es posible emprender una nueva revolución industrial sin antes transformar al ser humano, eso exige esquemas renovados de formación para el fortalecimiento de habilidades y competencias del siglo XXI”.

Cada discurso pronunciado por el señor Rector, en diferentes espacios y escenarios, se enmarcaba en la pasión por la educación y por el poder transformador del ser a partir de la generación de oportunidades.

Su visión de la Institución siempre fue más allá de sus muros. Sabía la capacidad de sus docentes, la competencia de los investigadores,

la dedicación de sus empleados y la pasión estudiantil. Dentro de sus planes había una meta clara: la oportunidad de ser Universidad ITM.

La formación profesional y personal de Juan Guillermo distinguió en él un gran humanismo, una aptitud de servicio y ante todo una inmensa vocación como educador. En su trayectoria académica publicó cuatro libros de investigación, dos capítulos en libros, varios artículos en editoriales y otras producciones investigativas y pedagógicas para diferentes publicaciones académicas.

Su corazón se apagó, pero deja el legado en cientos de personas que lo acompañaron en su camino académico, administrativo y personal.

Como comunidad abrazamos a toda su familia ante la pérdida de un gran ser y un líder que sabemos continuará guiando los caminos del ITM.

Construir una sociedad más prudente depende de construir virtud en nuestros jóvenes para que puedan ser líderes que aporten positivamente en la sociedad”

Juan Guillermo Pérez Rojas

El Cambio en las Instituciones de Educación Superior (IES)

Por: Ing. Nelcy Suárez-Landazábal, Msc, PhD, Docente Departamento de Calidad y Producción.



En Latinoamérica los procesos de cambio en las IES se iniciaron en los años 80 y 90 y conllevaron a una transformación del modelo tradicional de universidad hacia otro que implica incorporar una lógica de mercado inmersa en las políticas públicas de educación superior, que soportadas en un modelo neoliberal dan lugar a la denominada universidad corporativa o empresarializada; por lo tanto, las IES se reconfiguran adoptando sus formas de organización y juegos discursivos emulando las grandes organizaciones. (Ibarra, 2001)

En estos de procesos de cambio hace aparición la Nueva Gerencia Pública (NGP), una disciplina que pretende incrementar la eficiencia y mejorar la calidad de la gestión. La NGP aparece en el contexto colombiano en el año de 1991 con la reforma de la Constitución que también modifica las políticas públicas de educación superior dando origen a la Ley de 30 (1992), con la que entran en vigor las políticas de evaluación y acreditación.

La mercantilización de la universidad se hace visible en el cambio de su identidad, de institución social pasó a ser percibida como una empresa productiva en la que su comunidad de conocimiento se concibe como una corporación burocrática. De igual manera, se asumen nuevas formas para estructurar su gobierno; de estructuras colegiadas se pasa a unidades ejecutivas, en donde la toma de decisiones recae sobre figuras unipersonales, que ostentan el poder en las altas jerarquías administrativas. (Acosta, 2010)

Los autores, DiMaggio y Powell (1999), señalan que las organizaciones no cambian por la necesidad de eficiencia o por la competencia, sino que obedece a prácticas, que sin ser eficientes son realizadas por organizaciones similares, que impulsan a la homogeneización y a la burocratización, dando lugar a un fenómeno denominado **Isomorfismo institucional** que es el verdadero generador del cambio organizacional.

De esta manera es evidente que la presión derivada de factores externos modifica el campo organizacional en el que se desenvuelven las IES, conduciéndolas

a la reformulación de sus objetivos que inciden en su estrategia y su gestión que a su vez influyen en la estructura, el gobierno y las relaciones de los actores y los discursos sobre la excelencia y la construcción de una cultura de calidad.

En este presente, el mundo se enfrenta a nuevo factor externo, que sin duda ya transformó el contexto de las IES, la pandemia del covid-19, en Colombia se observa que para el 2020 se modificó la cobertura; las IES públicas incrementaron el número de alumnos en un 6.23%¹ mientras que las universidades privadas disminuyeron su población estudiantil en un 7.73 %²; es posible pensar que el apoyo brindado por el gobierno a las IES públicas y a sus estudiantes con la matrícula cero, como política del presente gobierno provocó este efecto en el acceso a la educación superior.

¹<https://www.universidad.edu.co/79-de-las-universidades-publicas-colombianas-ganaron-estudiantes-en-2020/>

Así mismo, el impacto económico en la productividad y el empleo tras la pandemia del covid-19, se erige como argumento que sustenta la recomendación del Banco Mundial (BM) de expandir los programas cortos, es decir la formación técnica y tecnológica que en Colombia está regida por Ley 749 (2002); actualmente solo el 31%³ de los programas técnicos profesionales y el 51% de los programas de carácter tecnológico están activos, sin embargo, bajo esta nueva directriz del BM, ya se observa el cambio organizacional en algunas IES, entre ellas algunas privadas “importantes” que ya han decidido ofertar estos programas, modificando radicalmente el campo organizacional de las IES colombianas.

Referencias

- Acosta, A. (2010). Príncipes, burócratas y gerentes. El gobierno de las universidades públicas en México. (Vol. 15). ANUIES.
- DiMaggio, P. J., y Powell, W. W. (1999). Retorno a la jaula del hierro: isomorfismo institucional y la racionalidad colectiva en los campos organizacionales. En W. Powell & DiMaggio (Eds.), El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional (pp. 104-125). Fondo de Cultura Económica.
- Ibarra, E. (2001). La universidad en México hoy: Gubernamentalidad y modernización. UNAM /UAM /ANUIES

²<https://www.universidad.edu.co/93-de-las-universidades-privadas-del-pais-perdieron-estudiantes-en-2020/>

³<https://www.universidad.edu.co/universidades-bajan-sus-ojos-y-buscan-extenderse-con-programas-tecnicos-y-tecnologicos/>

Ecos sobre las Formas de la Cultura: reflexiones en torno a la obra de Umberto Eco

Por: Ana María Valencia, Estudiante de la Maestría en artes digitales ITM

Después de un largo confinamiento, las actividades culturales vuelven a celebrar la presencialidad y el encuentro de saberes. En la Fiesta del libro y la cultura Medellín 2021, la lectura; que tanto nos acompañó durante esta incertidumbre, retoma en los ecos de las actividades que tuvieron que suspenderse durante año y medio. Tal es el caso del libro *Los ecos de Eco. Aproximaciones semioestéticas al pensamiento de Umberto Eco*, que recopila material producido en debates, presentaciones, ensayos, y demás; presentado como parte de los resultados del proyecto de investigación “Transversalidades estéticas en la esfera semiótica” llevado a cabo por el Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín y la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. La difusión de este proyecto primero se hizo a través de la realización de un ciclo de conferencias¹ durante 2016 en homenaje al para entonces recién fallecido Umberto Eco (1932-2016), filósofo y semiótico italiano cuyo pensamiento nos acerca, como ningún otro autor, a una revisión de la cultura como fenómeno comunicativo.

El lanzamiento de este libro se llevó a cabo en el salón Carboneros del Jardín Botánico y ante la presencia de tres de los seis autores*: Beatriz Elena Acosta, Juan Diego Parra y Juan Gonzalo Moreno, se dio paso a la reflexión de las fuentes semióticas y estéticas que nos enfrenta a una lógica de la cultura ecosiana.

El recorrido empieza con un *Eco semiótico* de Juan Diego Parra, quien nos introduce por el estudio de los signos y la teoría de la abducción, para entender las claves sobre la complejidad del pensamiento contemporáneo. Seguido de un *Eco estético*, Jairo Montoya analiza la teoría del arte como encuentro del proceso de significación en *un mar de sensibilidades*, para unir a través de la analogía del *islote* una teoría sobre el gusto y la belleza; donde Elena Acosta continúa el *Eco kitsch* en consonancia con la afición del ensayista italiano por la cultura de masas.

Entre los diversos perfiles del filósofo italiano, su preocupación semioestética también le hizo participe de la creación literaria. Jorge Echavarría nos refiere a la faceta de escritor con el *Eco literario*, que valora desde los intereses históricos aquellos universos semánticos como figuras recurrentes en su literatura. Tanto así que hay un *Eco Medieval*, del profesor Gonzalo Soto, que evidencia el profundo conocimiento histórico y cultural sobre la Edad Media en dos de sus grandes novelas *El nombre de la rosa* (1980) y *Baudolino* (2000).

Y cerramos con el *Eco enciclopédico* a través de la lectura de Juan Gonzalo Moreno y la referencialidad marcada el código, diccionario y enciclopedia como ejes fundamentales dentro de la construcción de conocimiento.

¹Depositas en el canal de YouTube de la Biblioteca Pública Piloto bajo el nombre “Los ecos de Eco”

Es así como el libro es una invitación a la revisión de la cultura; con vertientes sensibles, históricas y convencionales, que en palabras de los autores “es una acción de resistencia al peligro que representa la naturalización de un asunto artificial y convencional como lo es la cultura”.

*Sobre los autores

Compiladores:

Beatriz Elena Acosta Ríos: Magister y especialista en Estética, UNal-Med. Licenciada en Filosofía y Letras, UPB. Docente e investigadora Facultad de Artes y Humanidades ITM. También autora del *Eco kitsch*

Juan Diego Parra Valencia: Ph. D en Filosofía, especialista en Literatura, UPB. Músico. Docente e investigador. Facultad de Artes y Humanidades ITM. También autor del *Eco semiótico*.

Autores:

Juan Gonzalo Moreno Velásquez: Magister en filosofía, UNal- Bogotá. Ingeniero Mecánico, UPB. Ensayista, investigador y docente jubilado Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, UNal-Med.

José Jairo Montoya Gómez: Ph. D en Filosofía, Universidad de Puerto Rico. Licenciado en Filosofía, UPB. Ensayista, investigador y docente jubilado de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas, UNal-Med.

Jorge Iván Echavarría: Magister y especialista en Estética, UNal-Med. Magister en Psicopedagogía, UdeA. Licenciado en idiomas y literatura, UPB. Traductor y escritor

Gonzalo Soto Posada: Doctor canónico en Filosofía, Pontificia Universidad Gregoriana de Roma. Ph. D en Filosofía y en Teología, UPB. Licenciado en Filosofía y Letras, UPB.

Registro fotográfico: Fondo Editorial ITM



Identificación Automática de Tumores Cerebrales Utilizando Técnicas de Inteligencia Artificial

Por: Daniel Fernando Terraza-Arciniegas, Estudiante de Ingeniería Electrónica.

Leonardo Duque-Muñoz, Andrés Eduardo Castro-Ospina, Docentes Instituto Tecnológico Metropolitano.

La inteligencia artificial (IA) se define como aquellas herramientas computacionales que emulan la inteligencia humana. Es así como la IA hace posible que las máquinas aprendan de la experiencia, se ajusten a nuevos datos y realicen tareas como lo harían los seres humanos. Algunos de los ejemplos actuales de IA incluyen automóviles con conducción autónoma, chatbots con procesamiento natural del lenguaje, sistemas automáticos de ayuda diagnóstica y sistemas de recomendación [1]. Estas aplicaciones han sido posibles gracias a los avances tecnológicos que han permitido a estos sistemas procesar grandes cantidades de datos.

Específicamente en el campo de la medicina, una de las aplicaciones vigentes es el reconocimiento de tejidos o estructuras a partir del procesamiento de imágenes médicas como radiologías o resonancias magnéticas con técnicas de IA. En particular para las imágenes de resonancia magnética cerebral (IRM) se ha investigado el uso de redes neuronales artificiales para la segmentación de tejidos cerebrales.

La identificación del cerebro en imágenes de IRM permite a los expertos realizar posteriores análisis con dicho órgano. Mediante el procesamiento de las IRM con técnicas de IA como las redes neuronales artificiales profundas, se segmentan los diferentes tejidos que no corresponden al cerebro y posteriormente se eliminan de la imagen. Esto permite reducir el tiempo que un experto utilizaría para delinear dicho tejido. En la Figura 1. se presenta un ejemplo del procesamiento de IRM con técnicas de IA. En el panel izquierdo se observa la imagen con todos los tejidos que pertenecen a la cabeza, en el panel central se realiza el procesamiento de la imagen con una red neuronal artificial, la cual delimita el tejido de interés (el cerebro) y lo resalta. En el panel derecho se presenta la imagen resultante al eliminar todos los tejidos que no son cerebro.



Figura 1. Segmentación automática del cerebro con técnicas de IA.

Una vez obtenido el cerebro se puede realizar un procesamiento de dicho órgano en búsqueda de tejidos anómalos como tumores. Para esto, el sistema de IA se debió entrenar con múltiples imágenes de cerebros

sanos y cerebros con tumores, las cuales le permiten aprender a diferenciar entre ambas condiciones. De este modo, al analizar una nueva imagen, el sistema puede reconocer si presenta o no un tumor. Al desarrollar una IA con esta funcionalidad, se reduce el tiempo que un experto invertiría para delinear estas estructuras [2], permitiendo un análisis prioritario de los casos identificados al enfocar la atención en las regiones delimitadas por la IA. La Figura 2. presenta un ejemplo de la segmentación realizada en una IRM con tumor cerebral, el panel izquierdo muestra un cerebro con tumor, el panel derecho muestra la segmentación de los tejidos tumorales realizada por una red neuronal artificial. Se puede apreciar que la IA identifica los tres tejidos anómalos presentes con alta precisión.

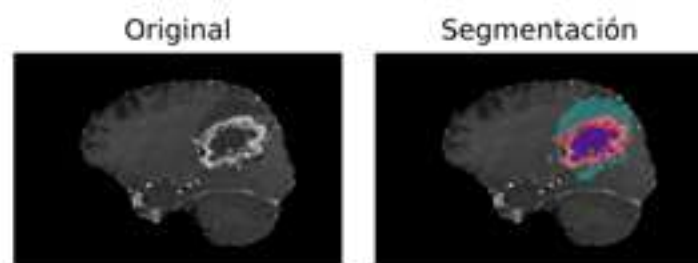


Figura 2. Segmentación de tejidos tumorales.

En conclusión, los avances en la segmentación de imágenes médicas con IA permitirán desarrollar metodologías de diagnóstico más rápidas y eficientes. Para el caso específico de estas imágenes, la IA no reemplaza la opinión del experto. Sin embargo, permite automatizar la tarea realizando el procesamiento de la imagen y la identificación de malformaciones en un menor tiempo, de esta forma, se convierte en un método de ayuda al experto para que este sea quien al final tome la decisión.

Estas y otras aplicaciones en IA como reconocimiento de rostros, identificación de cáncer de mama, aplicaciones de agricultura de precisión, sistemas de recomendación, son áreas de investigación que el Grupo de Investigación en Máquinas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones del ITM ha venido trabajando junto con el semillero de Inteligencia Artificial en los últimos años.

Bibliografía

[1] Nayak, A., y Dutta, K. (2017). Impacts of Machine Learning and Artificial Intelligence on Mankind. En 2017 International Conference on Intelligent Computing and Control.

[2] Guo, J., Zeng, W., Yu, S., y Xiao, J. (2021). Rau-net: U-net Model Based on Residual and Attention for Kidney and Kidney Tumor Segmentation. En 2021 IEEE International Conference on Consumer Electronics and Computer Engineering.



¿Qué es la Proteómica?

Por: **Laura Cristina Zuluaga**, Estudiante de Maestría en Ingeniería Biomédica. Joven Investigadora MinCiencias 2021

Sarah Röthlisberger, Docente Ingeniería Biomédica, ITM. Grupo de Investigación e Innovación Biomédica, ITM.

La información genética del ser humano se encuentra codificada en el DNA, también llamado genoma. Esta información genética contiene los planos para que las células fabriquen proteínas encargadas de ejecutar y controlar la mayoría de los procesos celulares, como se ilustra en la Figura 1.



Figura 1. Flujo de la información genética

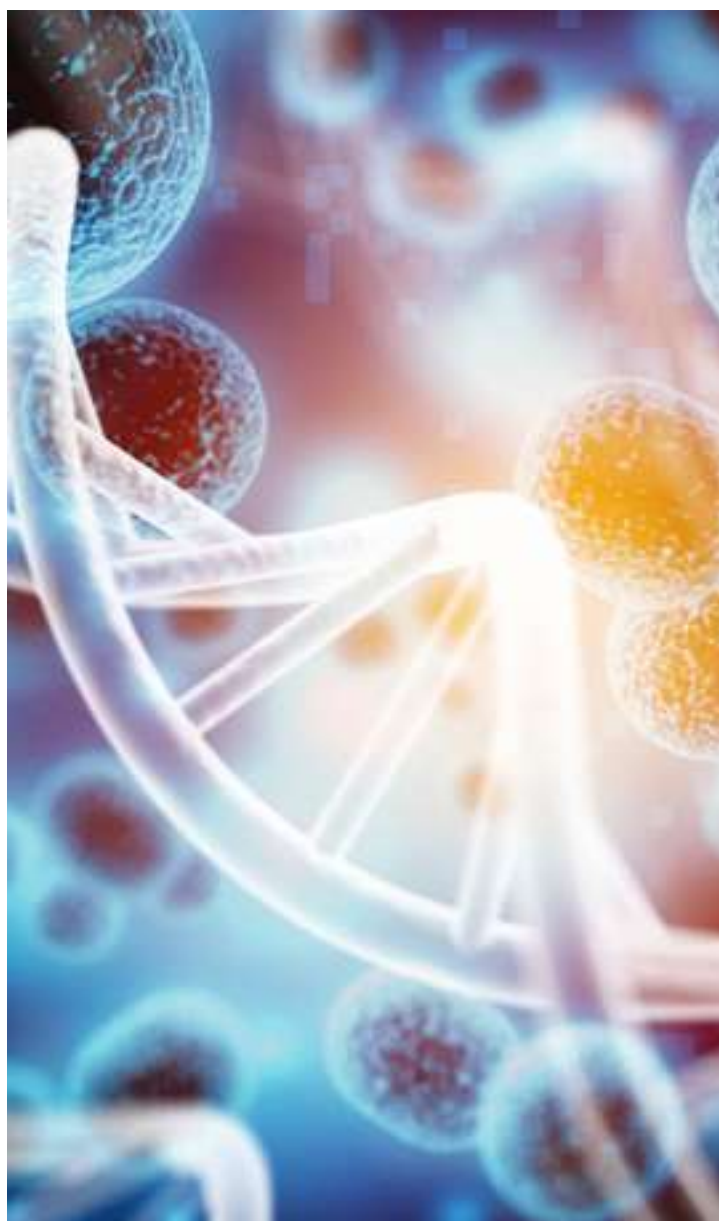
La forma en que las proteínas son expresadas por un genoma es el foco de estudio de la proteómica, abarcando la estructura, función fisiológica, expresión, alteraciones y todo lo relacionado al conjunto de proteínas (llamado proteoma) producidas por una célula, tejido u organismo [1].

El estudio de las proteínas es de vital importancia, ya que identificar sus diversas funciones, en qué forma se expresan, se alteran o se activan/desactivan, permite una mayor comprensión de la fisiología humana. En el área de la biomedicina, gracias a estudios proteómicos ha sido posible entender los procesos patológicos de diversas enfermedades, desarrollar métodos de diagnóstico y pronóstico y orientar el diseño de nuevos fármacos o tratamientos, por lo que su aplicación se ha convertido en una herramienta fundamental para la salud pública [2]. Si se llevan a cabo estudios de un sistema biológico de manera integrada entre los planos genómico, proteómico, metabolómico y epidemiológicos (datos clínicos), se lograría una caracterización más completa que permitiría incrementar exponencialmente el entendimiento de los diferentes procesos celulares, la patofisiología de una enfermedad o el encuentro de un nuevo biomarcador [2].

Desde el año 2010, se viene adelantando un proyecto de talla mundial denominado Proyecto del Proteoma Humano (*Human Proteome Project - HPP*), liderado por una organización científica internacional denominada *Human Proteome Organization - HUPO*, con el objetivo de promover el entendimiento colectivo del proteoma humano a través de la cooperación y colaboración internacional [3].

En el ITM, se han llevado a cabo proyectos de investigación con enfoque proteómico, entre los cuales se tiene en ejecución un proyecto titulado “*Estudio de blancos terapéuticos de polifenoles derivados del café en modelos in vitro de cáncer colorrectal*” financiado por MinCiencias y está conformado por un equipo de colaboración entre la Universidad de Antioquia, el ITM y Natucafé, esta última es una empresa caficultora reconocida en Antioquia por sus intereses decididos a la innovación desde la investigación científica. Este

proyecto estudia el efecto benéfico del café sobre células de cáncer colorrectal y tiene entre sus objetivos la identificación de proteínas celulares que interactúan con los compuestos (polifenólicos) del café, contribuyendo de esta forma a la comprensión de los procesos biológicos que se desencadenan en el colon al tomar una taza de café y explorar bondades de comportamiento ante líneas celulares de cáncer colorrectal.



Referencias

- [1] S. Torrades, “Proteómica,” vol. 23, pp. 126–130, 2004.
- [2] R. V. Pando-Robles and H. Lanz-Mendoza, “The significance of proteomics in public health,” *Salud Publica Mex.*, vol. 51 Suppl 3, pp. S386–94, 2009, doi: 10.1590/s0036-36342009000900004.
- [3] S. Adhikari et al., “A high-stringency blueprint of the human proteome,” *Nat. Commun.*, vol. 11, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1038/S41467-020-19045-9.

La Razón por la que los Árboles Ponen a Prueba a la Física

Por: **Diego Alejandro Penagos Vásquez**, Estudiante de Maestría en Gestión Energética Industrial ITM

A veces una sencilla pregunta puede desencadenar respuestas asombrosas. Por ejemplo: ¿Te has preguntado por qué los árboles son tan altos? Si cuestionas a tus amigos, seguramente te dirán “por qué no deberían serlo”, o simplemente cambiarán de tema. Desde el punto de vista físico, la respuesta no es tan sencilla.

Algunas especies de árboles pueden alcanzar 100m de altura, como la Secuoya, que puede medir 115m (figura 1). Sin embargo, esto desafía las leyes de la física. ¿Por qué?

Los árboles necesitan transportar agua desde las raíces hasta las ramas superiores. Si succionamos por una manguera en vertical desde un recipiente con agua, lo máximo que ascendería es 10.3m, justo el punto donde se crea un vacío perfecto del aire. Simultáneamente, el agua hervirá. No obstante, un árbol de 100m de alto debería crear una diferencia de presión cercana a 10 atm. Entonces, ¿Cómo logra succionar agua desde la superficie?

Hipótesis

La transpiración produce arrastre de moléculas. Sin embargo, esto no ayuda a superar 10m de altura. Por otro lado, puede que el xilema (tejido vegetal que conduce la savia) sea discontinuo, similar a la forma como los rascacielos bombean agua a los pisos más levados. No obstante, los científicos han encontrado que los árboles contienen columnas de agua continua. También se menciona contracciones internas. Esto es falso, porque sería una pérdida de energía y el xilema es un tejido muerto. Por último, la acción capilar: al ser más angosto el xilema, el agua puede subir más. Infortunadamente, el tejido es “ancho”, con diámetros entre 20-200 μ m, por lo que el agua solo se elevaría menos de un metro.

¿Entonces, cómo lo hacen?

En termodinámica, los gases experimentan un vacío perfecto a 0 atm. En sólidos, el esfuerzo de tensión se denota con el signo negativo. Similarmente, los líquidos pueden alcanzar presiones negativas, donde las moléculas empiezan a tirar unas de otras. Curiosamente, en turbomáquinas, la presión negativa provoca cavitación, que desata daños estructurales.

Por otro lado, los poros de las hojas tienen 2-5nm de diámetro. Estos absorben moléculas de dióxido de carbono y liberan oxígeno y grandes cantidades de agua (ver figura 2). A esta escala, la alta tensión superficial hace que la interfaz agua-aire pueda soportar presiones elevadas sin romperse, del orden de -15 atm.

Si la presión en la parte superior del árbol es negativa, ¿por qué el agua no hierve?

En teoría, si debiera. Es curioso decir que hierva, porque pensamos que esto ocurre a temperaturas cercanas a 100°C, pero el cambio de fase también depende de



Figura 1. Secuoya: General Sherman (izquierda), comparada con la estatua de la libertad (centro, derecha). Fuente: <https://bit.ly/3j1BWwb>, <https://bbc.in/3aAcSYu>.

la presión. Por ejemplo, si el agua está a 20°C, debería evaporarse a 2.3 kPa (0.02 atm), valor superior a -10 atm. Sin embargo, se requiere energía de activación, que puede suceder por la nucleación de pequeñas burbujas de aire. La xilema de los árboles no contiene aire, porque el árbol desde su nacimiento ha estado lleno de fluido. De esta forma, el agua se mantiene en estado líquido metaestable.

Después de todo, ¿Por qué los árboles elevan el agua?

Lo común sería decir que es por la fotosíntesis, pero, menos del 1% del agua se usa en esta reacción. El crecimiento de nuevas células solo representa el 5%. El 95% restante, se evapora mediante transpiración. Por cada molécula de dióxido de carbono absorbida, el árbol pierde cientos de moléculas de agua.

Este escrito es un resumen del vídeo titulado “How Trees Bend the Laws of Physics”, publicado por el divulgador científico Derek Muller, conocido por publicar videos en YouTube donde pone a prueba fenómenos de la física.



Figura 2. Fotosíntesis (izquierda) y transpiración (derecha). Fuente: <https://bit.ly/3FKtYh>.

Referencias

- [1] Derek Muller - Veritasium, “How Trees Bend the Laws of Physics,” 2012. [Online]. Available: <https://bit.ly/3aBoDOf>. [Accessed: 06-Oct-2021].
- [2] Science4All, “The Amazing Physics of Water in Trees,” 2016. [Online]. Available: <https://bit.ly/3FPAVAO>. [Accessed: 08-Oct-2021].
- [3] V. Hammoudi, “How tall can a tree grow,” 2019. [Online]. Available: <https://bit.ly/3FKtYh>. [Accessed: 10-Oct-2021].

La Enfermedad por COVID-19 en el ITM: más allá de las cifras

Por: **Natalia E. Arroyave Mesa**, Médica de Bienestar Institucional

El COVID-19 entró súbitamente en nuestras vidas. Sin aviso previo y de un día para otro, tuvimos que cambiar, no sólo de hábitos y de ritmos cotidianos, sino también de costumbres para relacionarnos con otros e interactuar con el entorno. En muy poco tiempo, este virus ha transformado hasta cierto punto nuestra forma de ver el mundo, y eso se ha debido, en parte, a que nos acercó a la realidad de la muerte de manera contundente y sin contemplaciones. Perdimos a personas que amamos profundamente o bien, supimos de la muerte a causa de esta enfermedad, de un buen número que conocimos de lejos.

El ITM no ha sido ajeno a esta problemática de salud pública. A raíz de la pandemia, la institución debió transformar en buena parte sus modelos educativos, así como improvisar procesos que permitieran continuar desarrollando todas las actividades administrativas y académicas desde casa. Así fue como nos lanzamos de pronto a experimentar un nuevo mundo de herramientas tecnológicas desconocidas que hoy en día se han constituido en un recurso fundamental para nuestras labores cotidianas.

Desde Bienestar Salud hemos intentado hacer un seguimiento estadístico de los casos positivos en nuestros estudiantes, tomando la información de los reportes de las incapacidades médicas, de los procesos de suspensión de semestre y de las encuestas de condiciones para alternancia. Hasta el momento hemos conocido y seguido a 481 estudiantes que han recibido el diagnóstico desde el inicio de la pandemia y han brindado la información relacionada con el dictamen, así como a 238 a quienes se les sospechó la enfermedad o, aunque reportaron haberla padecido, no suministraron la información requerida para el seguimiento.

Al analizar los datos del primer año, se encontró que el mayor número de reportes de casos positivos para COVID-19 en los estudiantes, se dio al interior de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, y más específicamente entre los estudiantes de Ingeniería de Producción. La afectación fue mayor en hombres que en mujeres y la enfermedad se presentó con más frecuencia en los estudiantes de 20 a 29 años de edad, aunque tuvimos 4 desenlaces mortales que ocurrieron en diferentes décadas de la vida.

Hoy queremos, en este espacio, rendir un homenaje a nuestros estudiantes de la comunidad ITM que perdieron su vida durante la pandemia y expresar lo mucho que sentimos su prematura partida. Para nosotros siempre serán más que estadísticas.



Cristian Daniel Mejía Moreno

A sus 21 años, Cristian cursaba el tercer semestre de Tecnología en Sistemas de Información. Repentinamente se vio luchando por su vida en una unidad de cuidados intensivos en otra ciudad, donde falleció luego de 2 meses de hospitalización. Doña María se pregunta como un hijo tan cariñoso, humilde y respetuoso se fue antes que ella, que además de sufrir también la enfermedad, era más susceptible a las complicaciones por su patología respiratoria de base. Ahora debe resignarse a vivir sin los besos y los abrazos que “su tesoro” siempre andaba repartiendo a todos en casa.



Yossimar Perea Mosquera

Yossimar tenía 31 años y estudiaba Ingeniería Electromecánica. Su madre, la señora Judy Alicia, lo describe como un hombre optimista, siempre deseoso de superarse y buscando dejar en sus hijos un legado de responsabilidad, amor, fe y confianza. Después de tener síntomas durante una semana, tuvo que consultar y ser remitido cuando empezó a toser sangre, pero falleció 3 días después en otra ciudad, lejos de los suyos. Doña Judy resalta que, en la casa, mientras estuvo enfermo, fue muy estricto con los protocolos de bioseguridad porque temía contagiar a su familia.



Rubén Darío Casas Bustamante

Para Liliana, esposa de Rubén, ha sido muy duro adaptarse a no verlo llegar cada mañana, después de trabajar en la jornada nocturna durante los últimos 5 años, para llevar a cabo sus estudios de Ingeniería Electromecánica que pronto culminaría. En sus 48 años de vida siempre se destacó por ser un hombre trabajador, comprometido, responsable, disciplinado y devoto hacia su familia. La crueldad de este virus se lo arrebató a sus seres queridos en sólo 13 días, pero su personalidad amigable, leal, colaboradora y contundente al momento de expresar sus opiniones, perdurará en el recuerdo de todos aquellos que lo conocieron.

Sistema de Reconocimiento de Atención mediante el Procesamiento de la Postura Corporal

Por: **Mauricio Amaya**, Estudiante de Ingeniería Electrónica

Leonardo Duque Muñoz, Juan D. Martínez docentes Facultad de Ingenierías, Instituto Tecnológico Metropolitano.

La inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser ciencia ficción, convirtiéndose en una realidad que, aunque no la percibamos, está presente en muchas tareas cotidianas. Por ejemplo, los celulares con sistema operativo Android tienen el asistente de Google, el cual permite realizar llamadas, hacer consultas, buscar direcciones o abrir una aplicación. Para esto, dicho sistema responde a la voz del usuario, la cual es procesada e interpretada según la intención. Esto sin que muchos de los usuarios de dichos dispositivos sean conscientes de que tienen en su bolsillo una IA.

Otros ejemplos cotidianos de IA son los sistemas de recomendación. Estos se encuentran presentes en servicios de streaming como Netflix, Amazon video, Youtube, entre otros. Estos sistemas recomiendan contenidos según las preferencias de cada usuario. Así, el sistema aprende según la interacción del usuario con la aplicación, para luego presentar contenidos similares que puedan ser de su interés.

Los docentes del Grupo de Máquinas Inteligentes y reconocimiento de Patrones del Instituto Tecnológico Metropolitano han trabajado en los últimos años en aplicaciones de IA. Algunas de ellas como aplicaciones de agricultura de precisión, sistemas de recomendación, análisis de imágenes médicas, aplicaciones de transporte, procesamiento de imágenes, entre otras.

Específicamente, en conjunto con el Semillero de Inteligencia artificial adscrito al grupo de investigación, se ha investigado el último año en aplicaciones para la detección de la atención de estudiantes en ambientes educativos, bien sea mediante clases sincrónicas

mediadas por herramientas tecnológicas, o de manera presencial. En particular, se desarrolló el software Emoatlearning, el cual detecta si un estudiante prestaba o no atención a un contenido, además de las emociones que este le causa [1]. En la figura 1, se puede observar como el sistema enmarca el rostro del usuario y le brinda una etiqueta según si se encuentra atento o no.



Figura 1. Etiquetas entregadas por el software, atención, no atención, no presente.

La decisión de la IA (atención o no atención), se obtiene luego de reconocer el rostro en una imagen. Posteriormente, se obtienen los puntos de interés en el rostro como se observa la figura 1. Finalmente, se entrena una red neuronal artificial que aprende luego de presentarle múltiples muestras etiquetadas. De esta forma, un nuevo rostro que interactúe con la interfaz, obtendrá una etiqueta según esté atento o no.

A partir de la experiencia previa, los investigadores de este proyecto concluyeron que no es suficiente realizar el procesamiento del rostro para reconocer si una persona se encuentra o no atenta. La postura también es un marcador importante, la cual dice mucho de la disposición de una persona hacia el aprendizaje. Es por esto que se adoptó el uso de una herramienta de IA denominada OpenPose [2], la cual permite obtener los puntos de interés en el rostro y diferentes partes anatómicas, esto se puede observar en la figura 2, donde el sistema reconoce un ser humano en la imagen y a partir del procesamiento de dicha escena, se superpone un esqueleto artificial sobre diferentes articulaciones o puntos de interés.



Figura 2. Reconocimiento de puntos de interés sobre el cuerpo humano.

Referencias

[1] D. F. Terraza Arciniegas, M. Amaya, A. Piedrahita Carvajal, P. A. Rodríguez-Marín, L. Duque-Muñoz, and J. D. Martínez-Vargas, "Students' Attention Monitoring System in Learning Environments based on Artificial Intelligence", IEEE LAT AM T, 2021.

[2] Z. Cao, G. Hidalgo-Martinez, T. Simon, S. Wei, Y.A. Sheikh. "OpenPose: Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation using Part Affinity fields", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2019.

Nanomedicina: revolución, futuro e innovación¹

Brandon Steven García Mora, Estudiante de ingeniería Mecatrónica

La nanomedicina ayudará a definir terapias del todo personalizadas

Laura Lechuga

Resumen: En el contexto de la medicina, podemos destacar que el uso de la tecnología ha traído grandes beneficios, mejorando el desarrollo de los procedimientos medicinales convencionales; ideas que fueron planteadas por el físico estadounidense Richard Feynman.

La nanomedicina

La evolución de la tecnología ha permitido generar soluciones que mejoren la calidad de vida, a través de la aplicación de herramientas tecnológicas en algunas ciencias, específicamente, en la medicina. En este sentido, existen en la actualidad procesos más sofisticados para la prevención, detección y tratamiento de enfermedades que han dado paso a una nueva rama de desarrollo científico llamada nanomedicina, que permite utilizar componentes en escala nanométrica con el fin de crear tratamientos más efectivos para la cura de enfermedades, mediante el nanodiagnóstico, la nanoterapia y la medicina regenerativa; procedimientos desarrollados por la profesora Laura Lechuga en su investigación *Nanomedicina: aplicación de la nanotecnología en la salud* (CIN2, 2010). Dado lo anterior, podemos vislumbrar en un futuro cercano avances significativos en las ciencias de la salud.

¹Producción textual realizada bajo la orientación de la docente Mónica María Velásquez Estrada.

El tratamiento de enfermedades y la protección de la vida han sido los grandes retos que desde sus inicios tuvo la medicina, trabajo que se ve reflejado en los avances que ha tenido en cuestión de años, tal y como lo menciona Guerrero (s.f) al decir que:

A principios del siglo XX, la esperanza de vida en todo el mundo era de menos de 40 años. Hoy en día, el promedio mundial es de alrededor de 70 años. La razón más grande para este salto milagroso en la longevidad ha sido nuestra capacidad para curar enfermedades. Las vacunas, los antibióticos y los avances en la tecnología médica han cambiado el juego (párr. 1).

Al hacer un recorrido a través de la historia, se puede observar que la nanomedicina ha facilitado todo tipo de procesos con el fin de atender pronta, eficaz y oportunamente, la manifestación de padecimientos físicos y su posterior cura. Por ejemplo, para aliviar una dolencia en un punto específico del cuerpo, se le brinda al paciente uno de los métodos más utilizados denominado liberación controlada, el cual consiste en atacar focalizadamente el problema, llevando el medicamento hasta el punto afectado, reduciendo así los efectos adversos, acelerando el tiempo de respuesta y evitando que la dolencia se expanda a otras zonas del cuerpo. Por lo tanto, esta situación evidencia las ventajas que

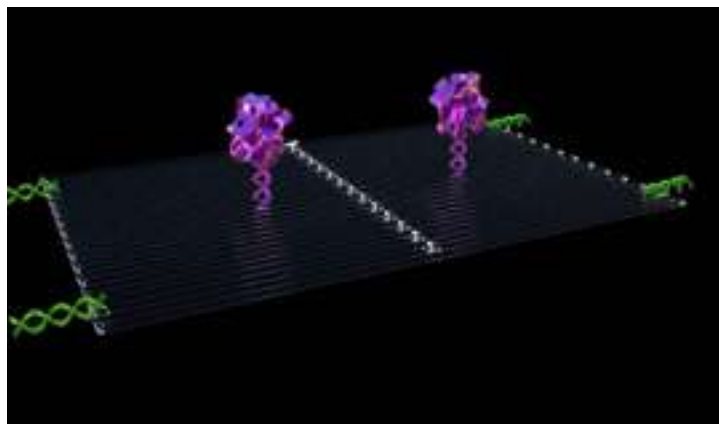


Ilustración 1: nano-robots inyectables que detectan y destruyen tumores cancerígenos en horas. Tomado de: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2018-02-12/nanorobot-cancer-tumores-busca-destruye_1520419/

existen al utilizar la tecnología como parte de los procesos medicinales y la obtención de resultados positivos en menor tiempo.

Así mismo, basado en las investigaciones y el trabajo de campo, Martínez (2014) expresa que “gracias a las herramientas proporcionadas por la nanotecnología, están surgiendo grandes avances en el tratamiento de diversas enfermedades, tales como el cáncer, enfermedades neurodegenerativas, autoinmunes, cardiovasculares, etc.” (párr. 3).

En temas de innovación, la integración interdisciplinar de diferentes áreas del conocimiento como la informática, las comunicaciones y la microelectrónica con la medicina, proporcionan todos los recursos para el mejoramiento en el desarrollo de procedimientos para la calidad de vida, en otras palabras, se evidencia que el uso de elementos tecnológicos de pequeño tamaño en procesos medicinales, han contribuido de manera positiva a los tratamientos convencionales.

En conclusión, el desarrollo tecnológico y la implementación de estas técnicas en los sistemas de salud, permiten solucionar eficientemente las diversas problemáticas en términos de salud a través de la investigación y la innovación, y su impacto podrá verse reflejado en el campo social y económico.

Referencias

Lechuga, L. (2010). *Nanomedicina: aplicación de la nanotecnología en la salud. Curso de Biotecnología Aplicada a la Salud Humana*, 9ª edición, (98-112). Recuperado de http://digital.csic.es/bitstream/10261/44635/1/7_Nanomedicina.pdf

Martínez, J. (25 de marzo de 2014). La revolución de la nanotecnología en la medicina del futuro. *El Mundo*. Recuperado de <https://www.elmundo.es/ciencia/2014/03/25/5331560a268e3e8a688b4571.html>

Guerrero, A. (s.f). 5 enfermedades que encontraron su cura gracias a los avances medicinales y tecnológicos. *VIX*. Recuperado de <https://www.vix.com/es/imj/salud/7714/5-enfermedades-que-encontraron-su-cura-gracias-a-los-avances-medicinales-y-tecnologicos>

Python: el lenguaje de programación más popular de la actualidad

Juan Diego Echavarría Ramírez, joven investigador ITM

David Jiménez Murillo, estudiante Maestría en Automatización y Control Industrial

Andrés Eduardo Castro Ospina, docente ITM



Actualmente Python es el lenguaje de programación más popular debido a su alta productividad, legibilidad y extensa comunidad. De acuerdo con el ranking de Tiobe de octubre de 2021, Python se ubica como líder entre los lenguajes de programación, rompiendo con la hegemonía de lenguajes como C y Java. Paul Jansen, jefe de Tiobe Software, asegura que esto se debe a su facilidad de aprendizaje y a su uso generalizado en todo tipo de dominios. En la industria ha crecido su demanda para abordar diferentes tipos de problemas, y en la academia muchos colegios y universidades han implementado en sus planes de formación la enseñanza de Python argumentando que puede ofrecer mejores oportunidades laborales y académicas para los estudiantes [1].

Python es un lenguaje de programación más lento en comparación a lenguajes como C y C++ debido a que es interpretado y no compilado. Es de alto nivel y por tanto se asemeja más al lenguaje de los humanos que al lenguaje de máquina. Además, al ser dinámicamente tipado realiza la gestión de memoria automáticamente, esto lo puede hacer más lento en comparación a lenguajes estáticos. A pesar de esto, Python se ubica como uno de los lenguajes predilectos por las empresas y los desarrolladores, debido a que en la mayoría de los casos esa reducción en la velocidad puede compensarse con el poder de cómputo de las máquinas modernas, además, las ventajas que ofrece son muy llamativas [2].

Por un lado, el desarrollo de código en Python demanda menos tiempo y líneas de código para realizar las mismas tareas, esto se refleja en tiempos de producción más cortos y mayor productividad para las empresas, además,

su sintaxis es muy legible lo cual facilita el mantenimiento del código. Si pensamos en la revolución industrial 4.0, Python sobresale debido a su flexibilidad y capacidad para procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones a partir de ellos. En este último aspecto destaca la Inteligencia Artificial (IA), que ha sido uno de los pilares de la popularidad de Python debido a la numerosa cantidad de frameworks y librerías que existen para implementar aplicaciones [3].

En el ámbito académico, Python se ha convertido en uno de los lenguajes más utilizados debido a su soporte educativo (entornos, libros interactivos, cursos, hardware, juegos y competiciones) para desarrollar proyectos en diferentes áreas, especialmente en IA y por su escritura cercana al pseudocódigo (García Monsálvez, 2017). Adicionalmente, Python es un lenguaje que combina diferentes paradigmas de programación como el declarativo, orientado a objetos y funcional, lo que brinda mayor flexibilidad y permite a los estudiantes aprenderlos de manera independiente o combinarlos para utilizarlo en diferentes campos como el diseño de aplicaciones web, de escritorio o la IA [4]. Por otra parte, la extensa comunidad de usuarios facilita el aprendizaje de los principiantes. Por ejemplo, Project Euler es una comunidad virtual interesada en resolver problemas relacionados con las ciencias de computación y matemáticas utilizando algoritmos y programación, en donde destaca Python como el lenguaje más utilizado [5].

Finalmente, aprender Python hoy en día no va a ser un esfuerzo en vano, sino una inversión de tiempo que traerá consigo muchos beneficios en el ámbito académico y profesional. Así que, si tienes pensado en aprender de programación, no dudes en elegir a Python como tu primera opción.



Referencias bibliográficas

[1] García Monsálvez, J., 2017. Python como primer lenguaje de programación textual en la Enseñanza Secundaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 18(2), pp.147-162.

[2] Bobby, 2021. *Why Python is Popular Despite Being (Super) Slow*. [online] Medium. Available at: <<https://medium.com/@trungluongquang/why-python-is-popular-despite-being-super-slow-83a8320412a9>> [Accessed 15 October 2021].

[3] Chamarelli, Y., 2021. *Python en la Automatización Industrial* - infoPLC. [online] Infopl.net. Available at: <<https://www.infopl.net/blogs-automatizacion/item/109983-python-automatizacion-industrial>> [Accessed 15 October 2021].

[4] Visus, A., 2021. *¿Para qué sirve Python? Razones para utilizarlo* | ESIC. [online] Esic.edu. Available at: <<https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/para-que-sirve-python>> [Accessed 15 October 2021].

[5] Badica, C., Badica, A., Ivanovic, M., Muraretu, I., Popescu, D. and Ungureanu, C., 2020. On the Role of Python in Programming-Related Courses for Computer Science and Engineering Academic Education.

Retos que Enfrenta Colombia para Incrementar la Productividad, Competitividad y la Innovación

Por: **Beatriz Adriana Toro Carmona**, Estudiante de Administración Tecnológica Semillero de Cambio Organizacional

Existen fallas en el gobierno y los mercados que impiden el crecimiento de factores productivos, el surgimiento de proyectos innovadores y una competencia global, generando un déficit en los niveles de innovación, competitividad y productividad del país.

Los principales factores para producir un incremento económico son la competencia y los mercados, sin embargo, para que estos funcionen es necesaria la intermediación y actividades riesgosas. Al iniciar un emprendimiento se fomenta el crecimiento económico a través de innovación e intermediación, además las actividades emprendedoras de producción aportan a desarrollar nuevos mercados y a que los mercados existentes evolucionen. (Minniti, 2012).

La pregunta que se hace es: ¿Qué factores se deben tener en cuenta para lograr una alta productividad, innovación y competitividad en los mercados globales? La interacción del entorno, procesos organizativos y personales que sirven para resolver problemas, tomar decisiones, diseñar estrategias y generar nuevas ideas, dan como resultado un grado de innovación en lo que se produce y se entrega al público (Ordoñez, 2010)

Aumentar la productividad de las empresas es importante porque representa un incremento de calidad de vida y los índices económicos del país. Dicho incremento de productividad se logra mejorando la calidad de mano de obra y la eficiencia.

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2016), en los últimos años el crecimiento económico del país ha estado más asociado a la fuerza laboral y la acumulación del capital físico que a incrementos en productividad. Las fallas del gobierno y del mercado que obstaculizan a unidades productoras realizar las acciones requeridas para aumentar su productividad, la disminución en la cantidad de actividades económicas y productivas en las cuales el país es competitivo, la reducción en cantidad de productos sofisticados que son producidos y exportados, las fallas de articulación entre el gobierno regional y nacional, entre el sector privado y público, y entre diversas unidades de orden nacional, y las fallas de coordinación entre agentes económicos que participan en la cadena, han ocasionado bajos niveles de encadenamiento productivo limitando las posibilidades de generar economías de escalas, la transmisión de avances tecnológicos, diversificación de la producción, integración de producción nacional en cadenas globales o regionales de valor y el aumento en la productividad. Estas fallas impiden a los mercados maximizar el bienestar social y asignar de forma eficiente los recursos, los cuales pueden dividirse en asimetrías y problemas de información, externalidades y dificultades de coordinación. También existen fallas asociadas

a normas gubernamentales que limitan el acceso al comercio exterior, como la diferencia entre las normas ISO y las normas nacionales. Las empresas, al querer invertir en mercados internacionales, se concentran en la calidad de sus productos y servicios dejando desatendido el nivel de productividad y la innovación en nuevos productos (DNP, 2016).

Además, la crisis que enfrentan las economías a nivel mundial ocasionado por la pandemia es desalentadora, las industrias se ven obligadas a reinventarse para no quebrar y han tenido que emigrar al comercio electrónico. (Periódico El Tiempo, 2020; emprendedor, 2020)

En conclusión, para que el país logre incrementar sus niveles de productividad, competitividad e innovación es necesario evaluar medidas y políticas que generan asimetrías, problemas de información, externalidades, fallas de coordinación y políticas de calidad que impiden crecer a los nuevos proyectos productivos e innovadores, así como tener un impacto positivo en la sociedad.

Los mercados y las políticas del país están cambiando constantemente y las empresas requieren estar preparadas para enfrentarlos. Invertir en mantener la mano de obra calificada y evaluar las fallas que se presentan en los mercados y el gobierno, son factores importantes para que el país sea altamente productivo, competitivo e innovador.



Referencias

- DNP. (2016). Documento CONPES 3866. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3866.pdf>
- Minniti, M. (2012). El emprendimiento y el crecimiento económico de las naciones. *Economía industrial*, (383), 23-30. <https://www.mincotur.gov.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/383/Mar%C3%ADa%20Minniti.pdf>
- Ordoñez, R. J. (2010). cambio, creatividad e innovación: Desafíos y respuestas. Granica. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=WwYb_1qJVTAC
- Prokopenko, J. (1989). La gestión de la productividad: manual práctico. Oficina Internacional del Trabajo.
- Periódico El Tiempo. (19 de 04 de 2020). Obtenido de <https://www.eltiempo.com/cultura/bares-discotecas-y-servicios-de-entretenimiento-nocturno-anuncian-quebra-4859221>

Importancia de la Utilización de la Metodología 8D en Empresas Manufactureras

Por: **Stefany Ciro Pulgarín y Viviana Gallego Sánchez**, Estudiantes en Ingeniería de Producción, Semillero de Investigación Herramientas para la Productividad
Elkin Rafael Zapa Pérez, Profesor, Departamento de Calidad y Producción, ITM

Actualmente las pequeñas y medianas empresas están utilizando las **ocho disciplinas para la resolución de problemas (8D)**, con el fin de mejorar la productividad y competitividad. Además, fomenta la creación de una cultura de mejoramiento.

Conceptualización de las 8 disciplinas para la resolución de problemas (8D)

Una de las metodologías que ha demostrado efectividad en su aplicación involucra las 8 disciplinas para la resolución de problemas (8D) ésta se basa en el ciclo PHVA. Según Kumar y Adaveesh (2017), las Ocho Disciplinas (8D) es una técnica de resolución de problemas diseñada para identificar la causa raíz de un problema. Otros autores tales como: Nováková, R. Šujanová J. Paulíková A. (2017), expresan que la metodología 8D se utiliza para la solución de problemas en el proceso de producción, problemas técnicos, salud y seguridad en el trabajo. Según Bernal (2014), la 8D está conformada por 8 pasos para su implementación:

- D 1. Formar un equipo de análisis de problemas.
- D 2. Definir el problema
- D 3. Implementar una acción provisional de contención
- D 4. Identificar la causa raíz
- D 5. Determinar acciones correctivas
- D 6. Implementar las acciones correctivas y dar seguimiento a su efectividad
- D 7. Prevenir que vuelva aparecer un problema similar
- D 8. Reconocer los esfuerzos del equipo

Algunos de los beneficios de la aplicación de la metodología de las 8 disciplinas son:

- Mejoramiento de la productividad y la identificación de las causas raíces de los problemas organizacionales.
- Generación de cultura organizacional, a través metodología de las 8D de resolución de problemas.
- Aumenta la satisfacción de los colaboradores en el desarrollo de las actividades laborales.



Aplicación de 8D en empresas manufactureras

La Tabla 2 describe 2 casos de aplicación de la metodología 8D, donde se muestra el éxito que tuvieron las empresas que desarrollaron la mejora en los procesos organizacionales.

(Autor, Año)	
(Lopes, 2020)	Se aplicó la herramienta 8D en la industria metalúrgica, la cual permitió identificar las diferentes causas a la baja eficiencia de los procesos operativos. Los resultados más significativos de este estudio fue la reducción del tiempo de proceso de 16 semanas a 9 semanas, y un aumento considerable en las ventas del 11% al 32%.
(Atigre&Shah,2017)	En una ensambladora de carro Indú, en los últimos tres meses del año 2016, había ensamblado 137 discos de acoplamiento que no cumplían con las especificaciones técnicas (diámetro de agujero grande), se implementó la metodología 8D, lo cual permitió que las reclamaciones bajaran de a 52(37,97%).

Tabla 2. Aplicación de 8D en 2 empresas

CONCLUSIONES

La 8D es una herramienta de mejora que permite identificar, corregir y prevenir futuras fallas; esto genera beneficios tanto financieros como organizacionales, sirve porque aumenta la calidad de los productos y la satisfacción del cliente. La metodología 8D es fácil de aplicar, no requiere de mayor inversión para utilizarla y se puede usar en cualquier proceso de una organización, ya sea para mejorarlo o ajustarlo. Las herramientas de mejora como la 8D, permite beneficiar el clima organizacional y la cultura, generando disciplina y compromiso para realizar sus actividades diarias con empoderamiento y mayor productividad

Referencias

- Atigre, P. Shah, A. P., Patil, V. R. (2017). Application of 8D Methodology for Minimizing the Defects in Manufacturing Process : A Case Study, 6(09), 123–126.
- Bernal, J. (2014) Importancia de la administración y solución de problemas en el desarrollo de productos. Trabajo de grado. Tianguistenco, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Kumar, T. S. M. Adaveesh, B. (2017). Application of "8D Methodology" for the Root Cause Analysis and Reduction of Valve Spring Rejection in a Valve Spring Manufacturing Company : A Case Study, 10(1), 1–11.
- Nováková, R. Šujanová J. Paulíková A. (2017) Use of 8D Method in Nonconformity Resolution: Case Study of Production of Spliced Veeners in Slovakia. Revista Drvna Industrija.68 (3), 249-260.
- Lopes, J. (2020) Aplicação de técnicas e ferramentas de melhoria contínua: o caso de uma empresa de metalomecânica: Trabalho final de mestrado. Portugal: Universidade de Lisboa.

“Mapas de Corrosión Atmosférica: poniendo la corrosión en su sitio”

Ana Carolina Santa, Estudiante de doctorado - ITM

José Adrián Tamayo y Libia María Baena, Departamento de Calidad y Producción

*Juan Guillermo Castaño y Maryory Astrid Gómez, Universidad de Antioquía

Se estima un gasto entre 3 y 4% del PIB para mitigar procesos de corrosión de materiales, más de la mitad de estos procesos se debe a la acción del ambiente o atmósfera donde la mayoría de estructuras y construcciones metálicas operan [1].



Tomadas por*

La corrosión atmosférica es un proceso electroquímico influyente en el deterioro de estructuras y materiales metálicos expuestos al ambiente. La agresividad de la corrosión en los metales depende de la concentración de agentes atmosféricos, su velocidad de incidencia y condiciones de humedad de la atmósfera [2].

Para el estudio de este tipo de corrosión generalmente se hacen evaluaciones en campo que permitan la construcción de mapas de corrosión atmosférica. El propósito principal de tales mapas es la estimación de la vida útil de materiales en distintas zonas geográficas, donde a partir de muestreos estratégicos de agentes corrosivos es posible establecer tendencias del comportamiento de dichos elementos [3].

Las evaluaciones en campo se efectúan exponiendo placas de materiales metálicos en un ambiente de interés. Estas deben durar el mayor tiempo posible, con el fin de determinar una velocidad de corrosión estable [4]. Para categorizar el tipo de atmósfera a la cual están expuestos los materiales, el primer paso es evaluar la tasa de deposición de los contaminantes principales, utilizando medidores o captadores. Los captadores son específicos para el tipo de contaminante que se desea medir. El azufre, cloruros, óxidos de nitrógeno y carbonatos, son los contaminantes de mayor incidencia. También, es indispensable recopilar información de humedad relativa y temperatura en los sitios definidos, ya sea con equipos como termohigrómetros o con estaciones de monitoreo de cada ciudad.

Las muestras expuestas se estudian mediante retiros en periodos de tiempos definidos, con el fin de establecer la velocidad de corrosión en función del tiempo y determinar la fenomenología del proceso mediante el

análisis de los productos de corrosión formados sobre la superficie del metal [5]; con técnicas de caracterización como difracción de rayos X, espectroscopía Raman y microscopía electrónica de barrido (SEM).

Una vez concluido el tiempo de evaluación, establecida la fenomenología de corrosión y las velocidades de corrosión, se realiza un análisis estadístico de la información para establecer formulaciones de predicción y elaboración mapeos, determinando áreas en riesgo y predecir mecanismos de corrosión [4].

Finalmente, con los datos obtenidos se construyen los mapas, empleando programas o software de análisis geoestadístico como ArcGIS, Surfer 12® o Arcmap 10. Los mapas de corrosión nos ayudan a establecer lugares predominantes donde se presenta un tipo de corrosión y nos permiten visualizar las zonas geográficas potencialmente más agresivas para materiales o de interés de estudio; en la Figura 1 se muestra una distribución global del desarrollo de mapas de corrosión atmosférica.

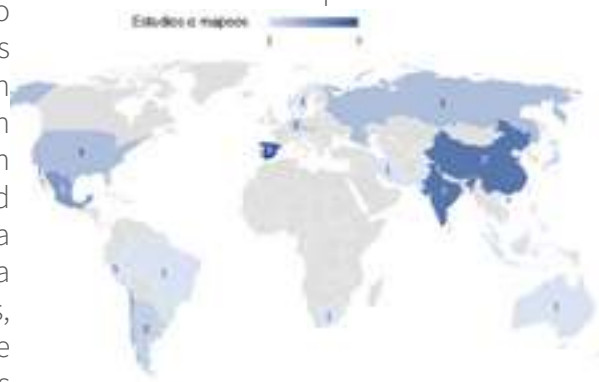


Fig 1. Mapas de corrosión atmosférica del acero al carbono por país. Fuente: Elaboración propia

Referencias

[1] C. Morcillo, M. E. Almeida, B. M. Rosales, M. Marrocos, G. Joseph, A. Valencia, J. F. Alvarez, A. Cabezas, J. Peña, J. Uruchurtu, A. F. de Bosquez, G. Salas, M. Ferreira, Mariaca Rodríguez L, S. Rivero, M. R. Prato, J. Genescá, S. Flores, *Corrosion y protección de metales en las atmósferas de Iberoamérica. Parte 1: Mapas de Iberoamérica de corrosividad atmosférica*, 1st ed. Madrid: Programa CYTED 1998, 2002.

[2] W. Han, G. Yu, Z. Wang, and J. Wang, "Characterisation of initial atmospheric corrosion carbon steels by field exposure and laboratory simulation," *Corros. Sci.*, vol. 49, no. 7, pp. 2920–2935, Jul. 2007, doi: 10.1016/j.corsci.2007.01.009.

[3] R. Vera et al., "Construcción de mapas de corrosión atmosférica de Chile. Resultados preliminares," *Rev. Latinoam. Metal. y Mater.*, vol. 32, no. 2, pp. 269–276, 2012.

[4] F. Vidal, R. Vicente, and J. Mendes Silva, "Review of environmental and air pollution impacts on built heritage: 10 questions on corrosion and soiling effects for urban intervention," *J. Cult. Herit.*, vol. 37, pp. 273–295, 2019, doi: 10.1016/j.culher.2018.11.006.

[5] M. Natesan, G. Venkatachari, and N. Palaniswamy, "Kinetics of atmospheric corrosion of mild steel, zinc, galvanized iron and aluminium at 10 exposure stations in India," *Corros. Sci.*, vol. 48, no. 11, pp. 3584–3608, Nov. 2006, doi: 10.1016/j.corsci.2006.02.006.

¿Existe el Efecto Mariposa?, sistemas caóticos y su dinámica

Por: **Lucas Esteban Escobar Correa**, estudiante de Ingeniería Biomédica

El estudio de los sistemas caóticos ha sido relevante desde hace varios años y continua en aumento, comprenderlos permite utilidades de alto alcance, dado que los sistemas biológicos, económicos, físicos, etc. En su mayoría se clasifican como un sistema caótico, entenderlos es importante para obtener información clara, útil y aprovechable.

Un sistema puede definirse como un conjunto de elementos o entradas que, al interactuar entre ellos y el ambiente, derivan en una respuesta o salida que depende de los elementos de entrada y de las condiciones iniciales que tenga el sistema. Los sistemas deterministas son aquellos en que se puede conocer su estado futuro, ejemplos básicos de estos son un péndulo simple, la relación de movimiento entre dos planetas, la velocidad de un vehículo, entre otros. En estos al existir variaciones pequeñas en las condiciones iniciales, los cambios a futuro no serán relevantes, entonces si respecto a una condición inicial arbitraria, el péndulo o el vehículo inician en una posición diferente, esto no va a provocar efectos relevantes a futuro en los sistemas.

Esto último es todo lo contrario a lo que sucede en un sistema caótico, en este caso son altamente sensibles a mínimas variaciones, pequeños cambios en el estado inicial del sistema provocan efectos grandes en la dinámica del mismo, haciendo que a largo plazo hacer predicciones sea imposible. Proviene de un conjunto de sistemas deterministas en conjunto, si se tiene dos péndulos simples aislados se observa que cada uno tiene un comportamiento determinista, pero al unirlos y hacer un péndulo doble, se convierten en un sistema caótico pues es completamente impredecible su comportamiento.

Se han realizado gran cantidad de analogías a los sistemas caóticos, la más famosa es la frase del matemático Edward Lorenz que dice, “el aleteo de una mariposa en Brasil puede producir un tornado en Texas”, esta es la manera más sencilla de expresar la idea del comportamiento de los sistemas caóticos, siendo el aleteo de la mariposa la mínima variación de las condiciones iniciales, mientras que el tornado en Texas sería el desenlace de este pequeño cambio.

¿Los sistemas caóticos son deterministas?, sí lo son, la dinámica de estos sistemas puede apreciarse en algo conocido como el espacio de fase o de estados, este representa gráficamente en forma multidimensional los posibles estados que tiene un sistema, es decir, su evolución en el tiempo. Tiene tantas dimensiones como el número de variables necesarias para especificar el estado del sistema dado, los ejes representan cada variable que componen el sistema. Así mismo se deduce

que cada punto en este espacio de estados será la respuesta única a un valor específico de cada variable que le compone, a esa proyección que se genera en el espacio de estados se le denomina atractor.

En un atractor no puede existir cruces ya que esto indica que dos condiciones diferentes conllevan a un mismo punto, lo cual en un sistema caótico no puede suceder y lo haría no determinista, cada estado debe ser único. Uno de los atractores más famosos es el de Edward Lorenz, este se genera a partir de tres ecuaciones diferenciales que modelan el estado climático, el atractor obtenido es el siguiente:

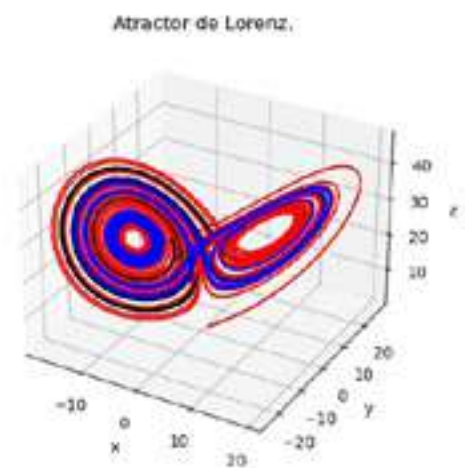


Figura 1. Atractor de Lorenz.

Se observa como el sistema evoluciona de tal manera que se puede distinguir su dinámica, la forma es visualmente similar al de una mariposa, no todos los atractores tienen esta forma, esto es específico de este atractor; existen otros modelos que tienen formas diferentes como entorno a un punto, cíclicos o aleatorios. No se puede predecir cómo evoluciona un estado individual pero sí una colección de estados que define la forma del atractor, es importante estudiar la dinámica de los sistemas caóticos en el espacio de estados para hacer predicciones, además, es fundamental para poder inferir sobre el estado funcional del sistema en cuestión.

Referencias

- [1] Yu X. Controlling Lorenz chaos. *Int J Systems Sci* 1996;27:355-9.
- [2] Luce R, Kernevez JP. Controllability of Lorenz equation. *Int Ser Numer Math* 1991; 97; 257.
- [3] XY. Wang, *Chaos in the Complex Nonlinearity System*, Electronics Industry Press, Beijing, 2003, pp. 28-32.



Institución
Universitaria
Reacreditada en Alta Calidad

CUESTIÓN DE PASIÓN
CUESTIÓN DE PASIÓN
CUESTIÓN DE PASIÓN
CUESTIÓN DE PASIÓN

INS CRIP CIONES

20
22-1

Pregrados - Posgrados
hasta el 4 de diciembre

»»» www.itm.edu.co

▼▼▼
S
e
a
r
t
e
s
:
e
i
o
r
i
a

CUESTIÓN DE PASIÓN
CUESTIÓN DE PASIÓN
CUESTIÓN DE PASIÓN
CUESTIÓN DE PASIÓN

