



corriente alterna

Recuperando el papel social de la Ingeniería

Edición N°
11

Apoyan

Facultad de Ingeniería
Programa Gestión de Proyectos
División de Acompañamiento Integral
Dirección de Bienestar
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

PERIÓDICO CORRIENTE ALTERNA

NÚMERO 11 . SEM 02-2019 . ISSN 2462-9650

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

SEDE BOGOTÁ

Proyecto Eléctrica es un Grupo Estudiantil de Trabajo y Extensión de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá y parte de la Asociación de Ingenieros Electricistas y Electrónicos de la Universidad Nacional - **AIEUN** que tiene como lema: "Ingenio e innovación con intención solidaria". Busca a través de su trabajo mejorar las habilidades académicas y humanas de los estudiantes, además de incidir en la sociedad de manera solidaria a través de sus proyectos, disminuyendo al mismo tiempo las brechas entre la Sociedad, la Universidad y la Industria.

Corriente Alterna es un periódico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, donde se comparten las opiniones de la comunidad respecto a diversos temas, manteniendo una comunicación constante e independiente entre la academia.

Dicho periódico forma parte de los estudiantes vinculados al grupo de trabajo **Proyecto Eléctrica**. Las ideas y opiniones presentadas en los textos de la siguiente publicación son responsabilidad exclusiva de sus respectivos autores y no reflejan necesariamente la opinión de la **Universidad Nacional de Colombia**.

CONTACTO

-  peun_fibog@unal.edu.co
-  /proyectoeléctrica
-  /CorrienteAlternaUN

Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá
Cra 45 nº 26 - 85
Edificio Uriel Gutiérrez
www.unal.edu.co

-  proyectoouq_bog@unal.edu.co
-  /gestiondeproyectosUN
-  issuu.com/gestiondeproyectos

EL MATERIAL EXPUESTO EN ESTA PUBLICACIÓN PUEDE SER
DISTRIBUIDO, COPIADO Y EXPUESTO POR TERCEROS SI SE
MUESTRA EN LOS CRÉDITOS.
NO SE PUEDE OBTENER NINGÚN BENEFICIO COMERCIAL.
NO SE PUEDEN REALIZAR OBRAS DERIVADAS

RECTORA Dolly Montoya Castaño

VICERRECTOR Jaime Franky Rodríguez

DIRECTOR BIENESTAR
SEDE BOGOTÁ Oscar Arturo Oliveros Garay

JEFE DIVISIÓN DE
ACOMPAÑAMIENTO INTEGRAL Zulma Edith Cárdenas

COORDINADOR PROGRAMA
GESTIÓN DE PROYECTOS (PGP) William Gutiérrez Moreno

DECANA FACULTAD INGENIERÍA María Alejandra Guzmán

DIRECTORA BIENESTAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Gloria Inés Beltrán Calvo

DIRECTOR DEPARTAMENTO
DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA Javier Leonardo Araque

COMITÉ EDITORIAL
DIRECTOR Fernando Augusto Herrera León

EDICIÓN Alexei Gabriel Ochoa Duarte
Luis Alejandro Cárdenas García
David Enrique Santos Borja

DISEÑO DE PORTADA Miguel Ángel Buitrago Casas (PGP)

CORRECCIÓN DE ESTILO Manuela Rondón (PGP)
DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO Miguel Ángel Buitrago Casas (PGP)

IMPRESOR GRACOM Gráficas Comerciales

CONTENIDO

EDITORIAL

Ya se acerca el horizonte, corriente alterna:
por un nuevo comienzo cada vez más continuo

Alexei Ochoa Duarte

Luis Alejandro Cárdenas García

05

DIFUSIÓN DE PROYECTOS ESTUDIANTILES

CEIMTUN

06

LAS TECNOLOGÍAS Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN DE LA NIÑEZ CONTEMPORÁNEA

Alexei Ochoa Duarte

07

DIFUSIÓN DE PROYECTOS ESTUDIANTILES ANEIC-UN (Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá)

Civil de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá

10

¿Y AHORA QUÉ?

Maria Alejandra Arias Frontanilla

11

YO MATÉ A EDUARDO VARGAS

Marco Nel Vargas Montaño

13

EL PUENTE DE LA MORALIDAD COLOMBIANA

Nicolás Mancera

Karen Benavides

16

EL TRANSHUMANISMO: ¿UTOPÍA O DISTOPIA ACTUAL O FUTURISTA?

Alexei Ochoa Duarte

17

DIFUSIÓN DE PROYECTOS ESTUDIANTILES

Kart UN

20

HOY ME ACORDÉ DE TI

Juan Sebastián De Jesús Daleman Martínez

21

ADAPTACIÓN, ILUSTRACIÓN A LÁPIZ DE UN DIBUJO DIGITAL DEL ARTISTA METO

Antlik

22

SUDOKU HEXADECIMAL 7.0

23

YA SE ACERCA EL HORIZONTE,

EDITORIAL

CORRIENTE ALTERNA

■ POR UN NUEVO
COMIENZO
■ CADA VEZ MÁS
CONTINUO

En esta ocasión, nuestro periódico estudiantil Corriente Alterna está viviendo un nuevo comienzo, después de la primera decena de ediciones que han visto la luz y llegar a esta edición ha sido una montaña rusa de emociones. Sin embargo, muchas horas de proceso creativo y editorial han permitido que la publicación se nutra por medio de la interacción entre la diversidad de ideas, opiniones y pensamientos, que potencian las habilidades de creatividad, comunicación y flexibilidad cognitiva. Todo ello, mientras se plantean reflexiones sobre el papel de la Ingeniería en la sociedad, con el objetivo de fortalecer la formación integral y desarrollar habilidades comunicativas y de relación entre los estudiantes de la Facultad y la Universidad en general.

Para ello, partimos de la idea de que los procesos de enseñanza-aprendizaje, en cualquier área del conocimiento, implican procesos de construcción colectiva, la cual se nutre desde la multiplicidad de perspectivas y enfoques, propios de cada individuo o colectivo. Por consiguiente, en cada edición tratamos de romper con las barreras entre disciplinas y utilizamos diversas estrategias comunicativas que involucran gran variedad de formatos, que van desde ensayos académicos cortos hasta expresiones literarias, testimonios, artículos de opinión y otros tipos de escritos, que son complementadas con una variedad de expresiones gráficas, las cuales han enriquecido cada una de las ediciones.

Después de una decena de ediciones publicadas, consideramos necesario y muy valioso que hagamos un proceso de retrospectiva que nos impulse a continuar con la labor titánica que hemos llevado a cabo desde hace algún tiempo. Por ello, decidimos que potenciaremos nuevas expresiones en las próximas ediciones. Con esto, buscamos despertar un interés aún mayor en nuestros lectores, que nos permita ampliar nuestro círculo de influencia y seguir aportando en la construcción de una educación cada vez más cercana a la de nuestros sueños.

En esta edición se tocan temas relacionados con la educación en la era de la cuarta revolución industrial y con cómo las tecnologías impactan los procesos educativos desde las primeras edades. También se presenta una visión moral de los proyectos de ingeniería que tienen un gran impacto en la comunidad y en el medio ambiente.

Esta nueva era de Corriente Alterna, que inicia con la publicación de esta edición, se da en un mundo inmerso en la digitalización, en el cual los desarrollos realizados por los ingenieros tienen un gran impacto en el diario vivir de la sociedad. Por ello, invitamos a nuestros lectores a que se involucren más en el papel social de cada una de sus áreas del conocimiento y compartan con toda la comunidad estas experiencias, por medio de la escritura o de la expresión gráfica.

Edita

■ Alexei Ochoa Duarte

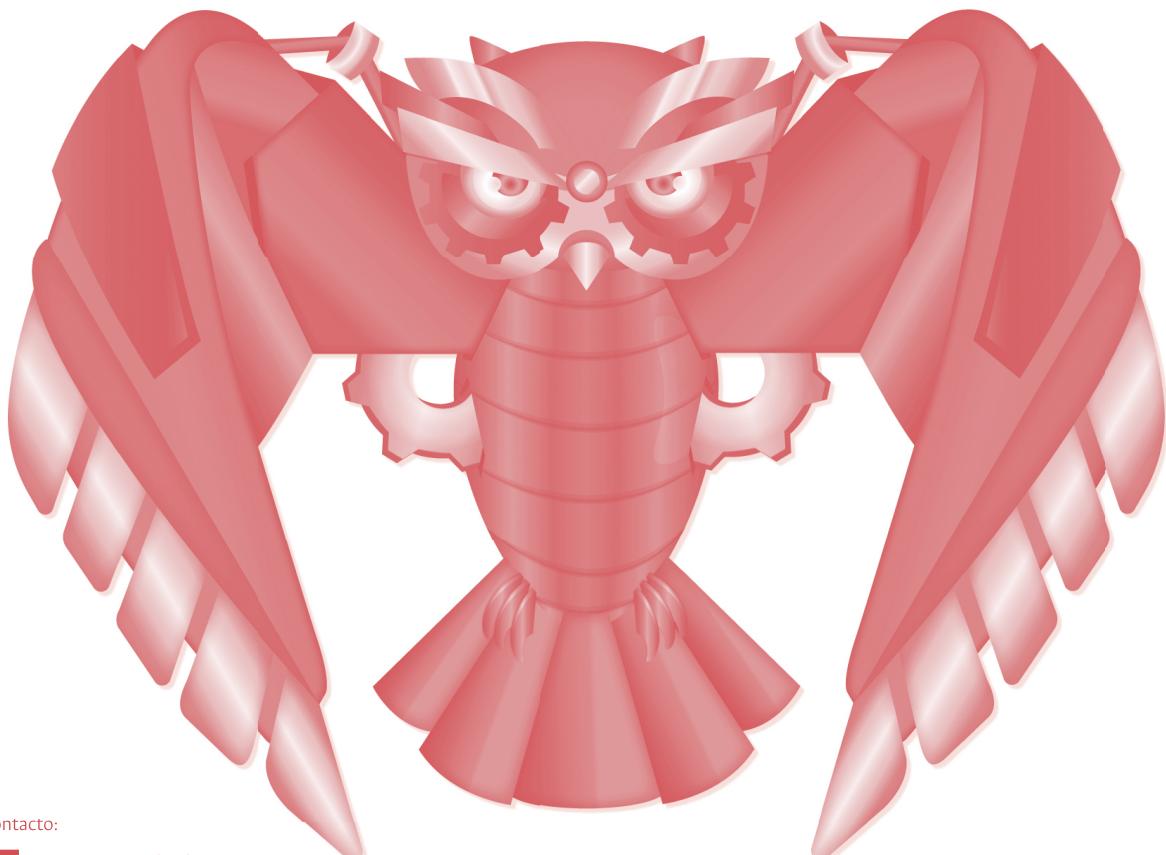
Estudiante de Doctorado en Ingeniería -
Industria y Organizaciones

Luis Alejandro Cárdenas García
Estudiante de Ingeniería Eléctrica

■ Miembro del Proyecto Eléctrica y del Comité editorial de Corriente Alterna
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

Ceimtun-RAS

Generar y difundir el conocimiento en torno a la robótica y a la mecatrónica en beneficio de los voluntarios, la Universidad y la sociedad. Invitamos a todos los lectores a participar en nuestras actividades: talleres de Arduino, concursos de robótica, charlas y más. Si eres estudiante de cualquier programa curricular de la Universidad Nacional y te gusta la robótica, los proyectos, los drones, ponte en contacto nosotros.



Contacto:

 ceimtun@unal.edu.co.

PROGRAMA GESTIÓN DE PROYECTOS

📞 316 5000 Ext.10662
✉️ proyectoug_bog@unal.edu.co

Apoyan:
Facultad de Ingeniería
Dirección de Bienestar Universitario
División de Acompañamiento Integral
Programa Gestión de Proyectos
Sede Bogotá



LAS TECNOLOGÍAS Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN DE LA NIÑEZ CONTEMPORÁNEA

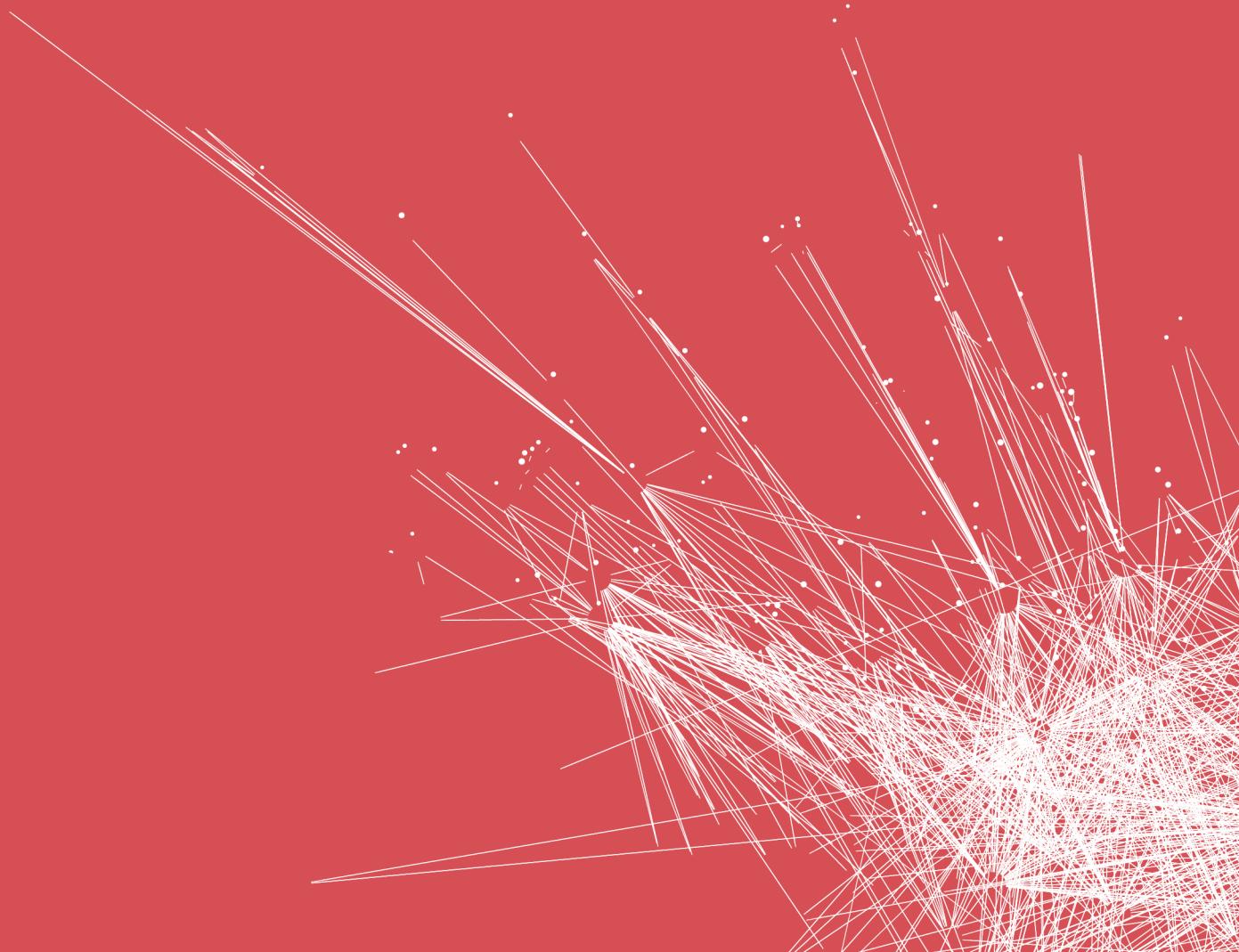
Alexei Ochoa Duarte

Estudiante de Doctorado en Ingeniería -

Industria y Organizaciones

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá



Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han desarrollado vertiginosamente en los últimos años y han generado discusiones alrededor de la educación de la niñez y las habilidades que se deberían enseñar y aprender a esta edad, así como la necesidad de que tanto las niñas como los niños comprendan y sean conscientes del valor de la tecnología para la solución de los problemas de la sociedad (Bekker et al., 2015). En la actualidad, cada vez más, los juegos, los juguetes y el aprendizaje de los niños se enfocan en el uso de diversas tecnologías, que se relacionan cotidianamente con la infancia en general (Plowman, 2015). De igual manera, el sector educativo se ha visto beneficiado del uso de la tecnología para favorecer la apropiación de los conceptos y la compresión por parte de los estudiantes. Sin embargo, aún existen brechas entre las instituciones educativas por la distribución inequitativa de recursos económicos, que no permite que los niños y niñas aprendan de una manera equilibrada la educación básica y secundaria (Nagaraju & Jain, 2016). Adicionalmente, la naturaleza de las disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y su carácter un poco abstracto y aplicado, hacen que sea necesario llamar la atención de la niñez para que en el futuro elija la ciencia y la tecnología en los programas de secundaria y de pregrado (Holbert, 2016).

Con el fin de incentivar el interés de los niños y las niñas por la ciencia y la tecnología se han impulsado iniciativas, en el sector educativo, que buscan resolver los problemas asociados al interés por estas disciplinas, desde las diferentes etapas de la educación, con el fin de promover el interés de los niños, y en particular las niñas, por los estudios STEM (Blair et al., 2017; Strachan et al., 2018).

Estas iniciativas incluyen campamentos de verano (Beymer et al., 2018), el uso de aplicaciones móviles (Venter & Swart, 2018), la integración de la robótica educativa en diferentes áreas del conocimiento, como las artes y la música (Sullivan & Bers, 2018), la adaptación de metodologías y espacios basados en la cultura maker (Christensen & Iversen, 2017), el establecimiento de currículos orientados a la realización de proyectos (Akiyama et al., 2017), la realización de eventos que difunden herramientas educativas de uso y aprendizaje sencillo (Plaza, Sancristobal, Carro, & Castro, 2018), y el fomento de actividades de aprendizaje, desarrollo de habilidades y uso de tecnología entre padres e hijos (Chung & Santos, 2018). Ellas tienen como objetivos comunes la sensibilización con respecto del ambiente y la sociedad; la visibilización de las personas que trabajan en ciencia y tecnología; la creación de líderes que representen ejemplos a seguir para los niños y las niñas; y la realización de modificaciones en las metodologías y estrategias de enseñanza para que promuevan la igualdad de oportunidades en acceso a los estudios en áreas cercanas a la ciencia, la ingeniería y las tecnologías, sin importar la condición socioeconómica de las y los estudiantes (González-González et al., 2018).

Sin embargo, el contexto del mundo contemporáneo precisa de una revisión holística de las implicaciones de la tecnología en la sociedad, en especial en la niñez, con el objetivo de afrontar las grandes crisis ambientales, económicas, sociales, culturales y políticas que se viven a nivel global (Baratech Sánchez & Vicent Valverde, 2018; Bellver Soroa, 2018; Muiño, 2018; Vega Cantor, 2007). Por ello, han surgido algunas iniciativas que trabajan con la educación ambiental crítica, que se suman al proceso de desarrollo y construcción del Buen Vivir a escala mundial (Suárez-López et al., 2019).

Algunas iniciativas llevadas a cabo en la Universidad Nacional incluyen la realización del diplomado “Desarrollo de habilidades para la 4ta revolución industrial”, dirigido a niños, niñas y adolescentes entre 7 y 18 años. En él, se brinda a los estudiantes un ambiente de aprendizaje favorable para el desarrollo de habilidades como las siguientes: pensamiento crítico, creatividad, trabajo colaborativo y comunicación, para innovar y enfrentar problemas complejos. Estas habilidades son necesarias para la vida y son útiles en cualquier disciplina específica del conocimiento. Además, esta metodología ha sido trabajada en conjunto con algunos colegios de la ciudad de Bogotá, en donde se han realizado sesiones de mentoría por parte de algunos estudiantes universitarios.

Las diferentes sesiones, tanto del diplomado como de los talleres realizados en colegios, se basan en el uso de una metodología participativa, en la que los facilitadores y mentores dan un breve recorrido teórico de los conceptos necesarios para utilizar las herramientas tecnológicas propias de las diversas sesiones del ciclo. Posteriormente, se hace una explicación sucinta sobre generalidades del uso de las herramientas, basadas en la filosofía libre (principalmente Arduino y Raspberry), para que, a continuación, mediante el trabajo en grupo, los niños y las niñas realicen una exploración de ellas, y, a través de la realización de pequeños ejercicios prácticos, vayan interiorizando los conceptos y conociendo poco a poco la tecnología. Después de algunas sesiones de este estilo, cada grupo de niños debe construir las bases de un proyecto que implementará mediante un prototipo de bajo costo y baja complejidad, con el fin de resolver un problema identificado previamente por el grupo.

Estas iniciativas se potenciarán enormemente si se tienen en cuenta enfoques de educación popular (Freire, 2005, 2008, 2012), que, desde una perspectiva amplia, faciliten la práctica transformadora de la educación. Esto con el fin de no solo desarrollar las habilidades previamente mencionadas como un logro individual, sino también como una manera de unir esfuerzos desde tempranas edades en el proceso de construcción de una nueva sociedad, que esté en armonía con la naturaleza, los otros seres humanos y consigo misma.

- FREIRE, P. (2012). *PEDAGOGÍA DE LA AUTONOMÍA: SABERES NECESARIOS PARA LA PRÁCTICA EDUCATIVA.* MÉXICO D. F: SIGLO XXI.
- GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C. S., GARCÍA-HOLGADO, A., MARTÍNEZ-ESTEVEZ, M. DE LOS Á., MARTÍN-FERNÁNDEZ, A., MARCOS, A., ARANDA, C. & GERSHON, T. S. (2018). *GENDER AND ENGINEERING: DEVELOPING ACTIONS TO ENCOURAGE WOMEN IN TECH. IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), 2082-2087.* DOI: 10.1109/EDUCON.2018.8363496.
- HOLBERT, N. (2016). *LEVERAGING CULTURAL VALUES AND “WAYS OF KNOWING” TO INCREASE DIVERSITY IN MAKER ACTIVITIES. INTERNATIONAL JOURNAL OF CHILD-COMPUTER INTERACTION.* DOI: 10.1016/j.ijcci.2016.10.002
- MUIÑO, E. S. (2018). *DESMANTELAR LA MEGAMÁQUINA: DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL A LA SOCIEDAD POSTINDUSTRIAL SOSTENIBLE.* EN: F. MARCELLESI (Ed.), *LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DESDE UNA MIRADA ECOSOCIAL* (pp. 59-90). MADRID: CLAVE INTELECTUAL.
- NAGARAJU, K. & JAIN, S. (2016). *USE OF TECHNOLOGY FOR IMPROVING MATH AND SCIENCE SKILLS OF CHILDREN OF CLASSES PRIMARY AND UPPER-PRIMARY.* EN: 2015 IEEE SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY FOR EDUCATION (T4E) (pp. 111-117). DOI: 10.1109/T4E.2015.15
- PLAZA, P., SANCRISTOBAL, E., CARRO, G., CASTRO, M. & BLAZQUEZ M. (2018). *SCRATCH DAY TO INTRODUCE ROBOTICS.* EN: 2018 IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON) (pp. 214-222). DOI: 10.1109/EDUCON.2018.8363230
- PLOWMAN, L. (2015). *RESEARCHING YOUNG CHILDREN’S EVERYDAY USES OF TECHNOLOGY IN THE FAMILY HOME. INTERACTING WITH COMPUTERS,* 27(1), 36-46. DOI: 10.1093/iwc/iwu031
- STRACHAN, R., PEIXOTO, A., EMEMBOLU, I. & RESTIVO, M. T. (2018). *WOMEN IN ENGINEERING: ADDRESSING THE GENDER GAP, EXPLORING TRUST AND OUR UNCONSCIOUS BIAS.* EN: 2018 IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), (pp. 2088-2093). DOI: 10.1109/EDUCON.2018.8363497
- SUÁREZ-LÓPEZ, R., EUGENIO, M., LARA, F. & MOLINA-MOTOS, D. (2019). *EXAMINANDO EL PAPEL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL BUEN VIVIR GLOBAL: CONTRIBUCIONES DE LA CORRIENTE CRÍTICA A LA DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.* IBEROAMERICAN JOURNAL OF DEVELOPMENT STUDIES, 8(1), 82-105. DOI: 10.26754/ojs
- SULLIVAN, A. & BERS, M. U. (2018). *DANCING ROBOTS: INTEGRATING ART, MUSIC, AND ROBOTICS IN SINGAPORE’S EARLY CHILDHOOD CENTERS.* INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND DESIGN EDUCATION, 28(2), 325-346. DOI: 10.1007/s10798-017-9397-0
- VEGA CANTOR, R. (2007). *UN MUNDO INCIERTO, UN MUNDO PARA APRENDER Y ENSEÑAR. LAS TRANSFORMACIONES MUNDIALES Y SU INCIDENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS SOCIALES.* BOGOTÁ: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA.
- VENTER, M. & SWART, A. J. (2018). *SELECTION AND EVALUATION OF MOBILE MATHEMATICAL LEARNING APPLICATIONS.* EN: 2018 IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), (pp. 654-661). DOI: 10.1109/EDUCON.2018.8363292
- AKIYAMA, K., ISHIHARA, M., OHE, N. & INOUE, M. (2017). *AN EDUCATION CURRICULUM OF IoT PROTOTYPE CONSTRUCTION SYSTEM.* EN: 2017 IEEE 6TH GLOBAL CONFERENCE ON CONSUMER ELECTRONICS, GCCE 2017. INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERS INC. DOI: 10.1109/GCCE.2017.8229221
- BARATECH SÁNCHEZ, L. & VICENT VALVERDE, L. (2018). *LOS EFECTOS DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN LA ECONOMÍA Y EL EMPLEO.* EN: F. MARCELLESI (Ed.), *LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DESDE UNA MIRADA ECOSOCIAL* (pp. 91-150). MADRID: CLAVE INTELECTUAL.
- BEKKER, T., BAKKER, S., DOUMA, I., VAN DER POEL, J. & SCHELTENAAR, K. (2015). *TEACHING CHILDREN DIGITAL LITERACY THROUGH DESIGN-BASED LEARNING WITH DIGITAL TOOLKITS IN SCHOOLS.* INTERNATIONAL JOURNAL OF CHILD-COMPUTER INTERACTION, 5(1), 29-38 DOI: 10.1016/j.ijcci.2015.12.001
- BELLVER SOROA, J. (2018). *LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL ANTE LA CRISIS ECOLÓGICA.* EN: F. MARCELLESI (Ed.), *LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DESDE UNA MIRADA ECOSOCIAL* (pp. 21-58). MADRID: CLAVE INTELECTUAL.
- BEYMER, P. N., ROSENBERG, J. M., SCHMIDT, J. A. & NAFTZGER, N. J. (2018). *EXAMINING RELATIONSHIPS AMONG CHOICE, AFFECT, AND ENGAGEMENT IN SUMMER STEM PROGRAMS.* JOURNAL OF YOUTH AND ADOLESCENCE, 47(6), 1178-1191. DOI: 10.1007/s10964-018-0814-9
- BLAIR, E. E., MILLER, R. B., ONG, M. & ZASTAVKER, Y. V. (2017). *UNDERGRADUATE STEM INSTRUCTORS’ TEACHER IDENTITIES AND DISCOURSES ON STUDENT GENDER EXPRESSION AND EQUITY.* JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION, 106(1), 14-43. DOI: 10.1002/JEE.20157
- CHRISTENSEN, K. S. & IVERSEN, O. S. (2017). *ARTICULATIONS ON FORM PROPERTIES AND ACTION-FUNCTION COUPLINGS OF MAKER TECHNOLOGIES IN CHILDREN’S EDUCATION.* ENTERTAINMENT COMPUTING, 18(1), 41-54. DOI: 10.1016/j.entcom.2016.09.001
- CHUNG, C. & SANTOS, E. (2018). *ROBOFEST CARNIVAL – STEM LEARNING THROUGH ROBOTICS WITH PARENTS.* 2018 IEEE INTEGRATED STEM EDUCATION CONFERENCE (ISEC), 8-13.
- FREIRE, P. (2005). *PEDAGOGÍA DE LA ESPERANZA: UN REENCUENTRO CON LA PEDAGOGÍA DEL OPRIMIDO.* MÉXICO D. F.: SIGLO XXI.
- FREIRE, P. (2008). *PEDAGOGÍA DE LA AUTONOMÍA.* MÉXICO D. F.: SIGLO XXI.

ANEIC-UN

(Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá)

Promover y coordinar planes, programas y proyectos, que fomenten la creación de espacios académicos, culturales, deportivos, de investigación e impacto social, que generen crecimiento en valores éticos y morales de estudiantes de Ingeniería civil y carreras afines. Anímate a ser parte de ANEIC-UN y trabajemos en la construcción de una mejor Colombia.



Contacto:

✉ ceimtun@unal.edu.co

PROGRAMA GESTIÓN DE PROYECTOS

📞 316 5000 Ext.10662
✉ proyectoug_bog@unal.edu.co

Apoyan:

Facultad de Ingeniería
Dirección de Bienestar Universitario
División de Acompañamiento Integral
Programa Gestión de Proyectos
Sede Bogotá



¿ Y AHORA QUÉ ?

María Alejandra Arias Frontanilla

Estudiante de Ingeniería Mecatrónica

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

Trabajos, entregas y exámenes. Esfuerzo constante durante un período que se suponía sería de tan solo diez semestres, pero que, por diversas causas, algunas más justificadas que otras, termina prolongándose en ocasiones indefinidamente. Sin embargo, aunque la espera parece nunca terminar, eventualmente llega el anhelado momento y ese diploma con el título nos es entregado. Y la pregunta que desde hace unos cuantos meses tenía cabida en la mente del joven graduando empieza ahora a destellar con más fuerza: ¿y ahora qué?

La cuarta revolución industrial, máquinas colaborando entre sí, intercambio de datos y respuestas de sensores que captan estímulos de diversos escenarios. Quizá es justo ahí donde se encuentra la respuesta que podría ayudar a que el interrogante de aquellos que en un futuro estaremos próximos a graduarnos tenga una perspectiva más clara. La tecnología avanza a pasos agigantados, las creaciones e innovaciones crecen a un ritmo acelerado, el umbral de sorpresa ha subido tanto que nuestra capacidad de asombro se ha visto disminuida. No obstante, hay algo que parece quedarse atrás en el ciclo de evolución y que, como una teoría comprobada, al parecer no se inmuta: la educación. A pesar de que ha habido cambios y de que se cuenta con mejor información e instrumentos, la base sigue siendo la misma. Se estudian los mismos conceptos. En ello no hay ningún inconveniente, ya que las ciencias exactas que empleamos como base de nuestra formación permanecen, en la mayoría de los casos, sin cambio alguno, pero la forma como se enseñan estos conceptos es lo que, sin duda alguna, debería tener un cambio.



TOMADA Y MODIFICADA DE
[HTTPS://BIT.LY/2XUBRBA](https://bit.ly/2XUBrba) Y [HTTPS://BIT.LY/351FQAG](https://bit.ly/351FQAG)

Es momento de que seamos nosotros, los estudiantes, quienes reciban las señales y analicen las respuestas de esos sensores que están afuera. Es momento de cerrar la brecha entre el campo laboral y las aulas de clase: que no se espere hasta los últimos semestres para realmente sentir lo que es trabajar como un ingeniero y que desde un comienzo se enfoque la energía de aquellos que desean aprender, pero aún no saben exactamente sobre qué. La inmersión en el mundo laboral desde los primeros semestres de formación permite que los estudiantes reconozcan con mayor facilidad aquellas áreas de interés principal, y que la motivación por aprender no esté ligada a una nota o al miedo de no poder incrementar el porcentaje de avance, sino que, por el contrario, sea el mismo estudiante quien se impulse a profundizar y ahondar en lo que le llame la atención. Esto último está directamente relacionado con el interrogante que titula este artículo: que el estudiante pueda encontrar ese campo donde la afinidad y la aptitud se fusionen toma una relevancia muy grande al momento de elegir qué camino tomar como línea de profundización.

Porque si las máquinas pueden interactuar entre sí, es ahora nuestra oportunidad para que líderes en la industria y mentes nuevas se encuentren para trabajar en este presente que vuela con mucha rapidez hacia el futuro.

YO MATÉ A EDUARDO VARGAS

Marco Nel Vargas Montaño
Padre de Familia
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá



Esa mañana de febrero el sol fulguraba radiante entre crespones blancos y se alzaba lentamente sobre el horizonte. Todo estaba verde y florecido. La montaña destilaba un almíbar fresco con olor a paja mojada que se deslizaba por los faldones casi verticales de colores vivos.

Eudoro sacó la vieja carabina Máuser que tenía desde hacía muchos años guardada en el zarzo, envuelta en un lienzo amarillento y empolvado, con un hediondo olor a orines de ratón y humedad. No la había desempacado desde esa tarde que se la cambió a un veterano de la guerra de Corea, llamado Sabulón Córcega, que todavía usaba la chaqueta de guerra para salir de cacería. Como en todo el día no había logrado ni una tórtola, humillado, vencido, ya sin honor ni orgullo, acongojado por el hambre y el cansancio, le negoció a Eudoro la vieja carabina por una cuajada entera con miel de caña y un chivo que se llevó de cabresto.

La limpió pieza por pieza con cuidado de relojero: dejó reluciente cada veta de la culata hecha de raíz de nogal turco, le pulió la garganta y las carrileras, probó una y otra vez la mirilla para asegurarse de que estaba bien calibrada, probó el guardamontes y el disparador, sopló la boca como sacándole los residuos de pólvora y el mínimo rastro de hollín, vació la recámara algo oxidada y llena de polvo, y, una vez reluciente y limpia, le metió la carga completa, una por una las cinco balas, asegurándose de dejar las cuatro en el cargador y una en la recámara.

Se afeitó con jabón de Reuter y barbera; se puso el traje de poliéster grano de pólvora azul, la corbata ancha de rayas moradas, los zapatos de charol y su impecable sombrero de fieltro con cinta negra; se echó en el hombro la ruana negra; ensilló la yegua colorada con el apero completo; se vistió los zamarros de cuero de buey barcino y se montó decidido. Ese fue el único día que no se santiguó antes de salir de casa. Se fue sin prisa, con la parsimonia de siempre. No tenía el mínimo asomo de emoción. La mirada mansa, el semblante horaño, los ojos sombríos. Ni rabia ni rencor, solo una segura determinación. Dio una última mirada a la casa y animó a la yegua, que avanzó a paso lento.

En la cañada, el agua serpenteaba juguetona y transparente entre las piedras. Esperó con paciencia. Sabía que pasaría como todas las mañanas.

Eduardo venía de prisa, con la alevosa sonrisa de siempre a flor de labios. Ya nada podía importar si había pasado la noche en brazos de su querida. Podía ser de cualquiera, pero también era de él.

La barba espesa, negra como una selva impenetrable, enmarañada en unos pómulos redondos y un bigote retorcido que apenas dejaba ver la boca de labios gruesos y dientes anchos como azadones recién afilados. El potro se detuvo en la quebrada y apenas comenzaba a beber. Allí estaba Eudoro inerte como la estatua de un héroe patriota. Los ojos verdes clavados con la misma mansedumbre y abnegada humildad de siempre. La carabina en la mano, el dedo en el gatillo y el cañón directo a la frente.

—Hoy vine a matarte —le dijo con la misma voz temblorosa y tímida de siempre.

La respuesta fue la misma risa siniestra y terrorífica que estremecía los montes y hacía eco en las cañadas. La risa del diablo, la risa del guapo y del pendenciero, la risa del valiente y del ganador de todas las peleas. Sabía que su hora había llegado. Vio la muerte montada en un encenillo con su gancho en la mano y sus cuencas vacías en el cráneo blanquecino. El diente de oro alumbró los matorrales con el reflejo del sol resplandeciente. La carcajada burlona se escuchó en toda la vereda. Y, al instante, un trueno levantó las bandadas de pájaros en las ramas desgajando la hojarasca. La risa se apagó de pronto y un hilo carmesí que brotaba de su frente tiñó de rojo la quebrada.

Eudoro llegó al pueblo montado en la yegua colorada. El sonido de las herraduras sobre las calles empedradas marcaba el paso lento de la yegua y hacía eco en los portones verdes de las casas parroquiales. Al llegar al juzgado, se quitó los zamarros, amarró la carabina en la grupa del apero y le dio una palmada en anca al animal que ya conocía el camino, que sabía llegar a casa.

Entró al juzgado con aire ceremonioso. Se quitó el sombrero e hizo una especie de venia ante el juez, un hombre elegante, con unas gafas redondas de cristales gruesos, de traje impecable y manos delicadas.

—Yo maté a Eduardo Vargas— dijo desde la baranda sin que nadie se lo preguntara.

—Vine a entregarme—. Puso las manos sobre el mostrador que separaba las oficinas como ofreciéndolas para que le pusieran las esposas.

El juez sonrió entre incrédulo y complacido. Hubiera querido darle las gracias en lugar de someterlo a un tortuoso proceso penal. No necesitaba pruebas. Merecía una condecoración. Pero la ley es la ley.

—¿Y qué motivo tuvo para matarlo?— indagó.

—Simplemente me las debía— contestó Eudoro con la mirada en el piso y las manos aún sobre el mostrador.

El juez pareció no darle importancia. Sigió sumergido en el estudio de un expediente sin prestarle más atención. Nadie se inmutó. Cada uno siguió en lo suyo. Pasaron varios minutos y Eudoro seguía esperando el arresto recostado contra el mostrador con las manos cruzadas. Ni siquiera el agente de turno que prestaba guardia en el juzgado le puso atención. No le creyeron.

Eudoro levantó por primera vez en la vida la mirada, se puso el sombrero y, con una sonrisa de satisfacción y un grito desafiante, volvió a notificarles a todos para que de una vez lo escucharan:

—Yo maté a Eduardo Vargas.

Por primera vez se sintió libre, se sintió grande, se sintió respetado y temido. Solo entonces el agente le puso las esposas y el juez le dictó la orden de detención. Sin entender los tecnicismos, se sintió conforme. A eso había venido. No sintió miedo ni vergüenza ni tampoco un asomo de remordimiento. Tampoco cabía en su alma la soberbia. Por fin volvería a dormir tranquilo, pero con una idea muy clara en la mente: pasaría un buen tiempo bajo la sombra.

“

-Mire, mire, se... se fue pa' abajo ese puente.
-ay no.

”

EL PUENTE DE LA MORALIDAD COLOMBIANA

Este cruce de palabras no fue extraño, el 15 de enero de 2018, cuando se conoció la noticia de la caída del Puente Chirajara, noticia nacional que vimos por accidente en RCN mientras esperábamos ansiosos el primer capítulo de la telenovela “Garzón Vive”, que, fiel al estilo irreverente de su personaje principal, decidió comenzar en día de tragedia.

Pero no por esta coincidencia el Chirajara recibió un adiós de carnaval. Al igual que las dos personas sentadas frente al televisor ese día, muchas personas reavivaron su preocupación por las obras de ingeniería colombianas. En los días siguientes fue muy común oír la frase: “Es que acá se les cae hasta un andén”. Pensamos que era una exageración con respecto a un evento aislado. Sin embargo, cambió nuestro parecer cuando, pasados 3 meses, EPM declaró contingencia por represamiento del río Cauca en una mega-obra de nombre Hidroituango. Aunque las primeras declaraciones del gerente de EPM fueron que no había ningún riesgo para la comunidad y que estaban preparados para los inconvenientes, se empezaron a buscar las causas de estas catástrofes y los culpables, naturalmente.

Hubo un consenso general en que la corrupción permeada en la ingeniería y la construcción (y en las decisiones políticas asociadas) era la causa principal, o por lo menos, una de las principales, de los malos resultados en las obras. Como es bien sabido, la corrupción no es un problema nuevo en el territorio. Desde el año 1602, cuando en Santafé de Bogotá don Francisco de Sande, presidente de la Real Audiencia, llamado por los nativos “Doctor Sangre” (por su agradable carácter, obviamente) malversó la escandalosa suma de cinco mil pesos oro destinados a la Tesorería del Virreinato de la Nueva Granada (primer caso de corrupción documentado), hasta nuestros días, en los que se desfalcan sin compasión los fondos de las arcas públicas destinados a los proyectos de interés nacional, la corrupción ha sido parte indecorosa de nuestra cultura.

Nicolás Mancera
Estudiante de Ingeniería civil
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

Karen Benavides
Estudiante de Arquitectura
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

El índice de percepción de la corrupción reveló que, para el 2018, el país contaba con 36 puntos, en una escala en la que 0 era muy corrupto y 100 nada corrupto (Transparencia por Colombia, 2019). Este dato nos ubica como un país altamente corrupto. Como es de esperarse, la ingeniería nacional no está exenta de este fenómeno sociocultural: vía al Llano, Hidroituango, Chirajara, Hisgaura, Space, entre otros son nombres bien conocidos por las masas no precisamente por sus efectos positivos en las comunidades o en la economía nacional, sino por sus problemas constructivos, de diseño, o por sus colapsos, en el peor de los casos. Estos eventos indeseables nos hacen pensar que el factor para erradicarlos es el cambio en el modelo de contratación, así como el fortalecimiento de la moral de los profesionales de las nuevas generaciones, ya que es el puente que conecta los fondos nacionales con las obras que las personas necesitan. Aunque, por ahora, mientras la generación asciende, el puente está quebrado, ¿con qué lo curaremos?

REFERENCIAS

TRANSPARENCIA POR COLOMBIA. (2019).
ÍNDICE DE PERCEPCIÓN DE LA CORRUPCIÓN 2018.
RECUPERADO DE: [HTTPS://BIT.LY/2XTR3vD](https://bit.ly/2XTR3vD)

EL TRANSHUMANISMO: ¿UTOPIA O DISTOPIA ACTUAL O FUTURISTA?

Alexei Ochoa Duarte
Estudiante de Doctorado en Ingeniería -
Industria y Organizaciones
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

The background of the image is a dark red color with a subtle, glowing effect. It features a dense, abstract pattern of white and light red circuit boards, representing technology and connectivity. On the right side, there is a large, white, sans-serif font title. Below the title, smaller white text provides the author's name and their academic details. The overall aesthetic is futuristic and academic.

A lo largo de su historia, el ser humano ha tenido diversas cosmovisiones y paradigmas sobre su bienestar y el de la sociedad, el uso de la tecnología y su relación con la comunidad (Cubillo Guevara & Hidalgo Capitán, 2015). No obstante, y a pesar de la diversidad de relatos existentes, es recurrente la idea, conocida como transhumanismo, de ir más allá de lo humanamente posible mediante el uso de la ciencia y la tecnología (Madorrán Ayerra, 2018).

El término transhumanismo, como idea de que la humanidad pueda trascenderse a sí misma, nace de Julian Huxley en su libro Religión sin revelación y se ve potenciada por el planteamiento de Albert Camus, cuando plantea que el ser humano es la única creatura que se niega a ser lo que es en su obra El hombre rebelde (1953), así como por la publicación en 1983 del llamado Manifiesto Transhumano, que, tras modificaciones posteriores, en 1998, tomó la forma de Declaración transhumanista (Baily, 1998). Ahora bien, debido al descontento y desencanto con algunos elementos de la propia humanidad (la muerte, las enfermedades, la vejez), los impulsores de estas ideas han trabajado en la ciencia y la tecnología con el objetivo de transformar e, incluso, hacer desaparecer dichas situaciones en un futuro próximo (Diéguez, 2013; Sandberg & Diéguez, 2015; Madorrán Ayerra, 2018).

Teniendo en cuenta esta definición, y gracias a la proliferación de tecnologías en el contexto de la cuarta revolución industrial (Schwab, 2016), no es difícil imaginar escenarios, tanto reales como basados en la ciencia ficción (Llorens Serrano, 2016), en los que el ser humano busque el desarrollo de capacidades físicas o intelectuales sin esfuerzo. Tampoco es difícil imaginar la hibridación del ser humano con las máquinas, la eliminación de enfermedades genéticas y terminales, la posibilidad de tratamientos médicos personalizados con el objetivo de aumentar indefinidamente la expectativa y la calidad de vida (Cortina Ramos, 2015). Sin embargo, es necesario tener en cuenta que los recursos del planeta no son ilimitados y que cada elemento tecnológico y su proceso de producción implica un impacto importante en los ecosistemas, debido a que cada vez se utilizan más recursos escasos para su fabricación y transporte (Bellver Soroa, 2018; Gómez Cantero, 2018; Muñoz, 2018).

Alexei Ochoa Duarte
Estudiante de Doctorado en Ingeniería -
Industria y Organizaciones
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

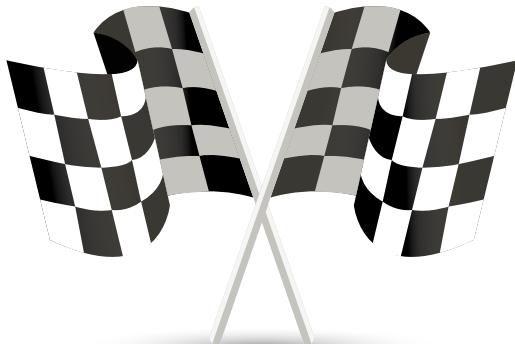
Para los transhumanistas, el ser humano es un ser “mejorable” en muchos aspectos, como el físico, el intelectual y el moral (Martínez-Pérez, Lárez de Rodríguez & Torres, 2017). Estas modificaciones se han venido dando a través de la educación, el ejercicio físico, las leyes y la medicina. No obstante, en la actualidad, los seguidores de estas ideas plantean que dichas “mejoras” pueden ser asistidas y conseguidas por la aparición de nuevas tecnologías y técnicas que se apliquen al cuerpo humano (Madorrán Ayerra, 2018).

En este punto, se hace muy importante abrir debates en torno a lo que es una “mejora”, así como la pertinencia de alterar la naturaleza humana. Si bien es posible diferenciar entre mejoras terapéuticas (usadas para corregir alguna situación) y mejoras de otro tipo (que incluirían cualquier capricho del individuo), se hace indispensable abrir discusiones sobre la libertad (la capacidad de tomar decisiones que involucren la modificación o la programación de seres humanos), la autonomía (la capacidad y el derecho de las personas a planificar y elegir su propia vida) y la desigualdad (Cardozo & Meneses Cabrera, 2014; Paramés Fernández, 2016; Velázquez Fernández, 2009).

De esta manera, partiendo de la sociedad inequitativa en la que habitamos, es posible argumentar que las “mejoras transhumanistas” se encontrarían concentradas en unos pocos individuos, lo cual aumentaría las brechas existentes entre las personas y concentraría mucho más el poder en una élite cada vez más pequeña. Adicionalmente, las modificaciones adquiridas mediante las técnicas y tecnologías transhumanas serían irreversibles y sus consecuencias son aún imprevisibles, por lo cual se hace necesario ser prudentes y tener en cuenta un principio de precaución con ellas (Madorrán Ayerra, 2018).

A manera de conclusión, es posible plantear que el transhumanismo esboza la idea de que la realización del ser humano exige incontrovertiblemente abolir la imperfección, con el objetivo de obtener un ser humano cada vez más perfecto, lo cual pasa por la eliminación de los individuos más frágiles y vulnerables. Esto sería una especie de selección natural ejecutada por el hombre, negando el hecho de que es en la limitación en el tiempo y en el espacio, la imperfección y la vulnerabilidad donde se encuentra la propia grandeza de la especie humana.

- CAMUS, A. (1953).
EL HOMBRE REBELDE. BUENOS AIRES: LOSADA S.A.
- CARDOZO, J. J., & MENESSES CABRERA, T. (2014).
TRANSHUMANISMO: CONCEPCIONES, ALCANCES Y TENDENCIAS.
ANÁLISIS, 46(84), 63-88.
RECUPERADO DE: <https://bit.ly/2QAk3AO>
- CORTINA RAMOS, A. (2015).
TRANSHUMANISMO Y SINGULARIDAD TECNOLÓGICA:
SUPERINTELIGENCIA, SUPERLONGEVIDAD Y SUPERBIENESTAR
(PONENCIA). RECUPERADO DE: http://www.fragmenta.cat/p Ponencia-de-Albert-Cortina_420424.pdf
- CUBILLO GUEVARA, A. P. & HIDALGO CAPITÁN, A. L. (2015).
EL TRANS-DESARROLLO COMO MANIFESTACIÓN DE LA TRANS-MODERNIDAD. MÁS ALLÁ DE LA SUBSISTENCIA, EL DESARROLLO Y EL POST-DESARROLLO.
REVISTA DE ECONOMÍA MUNDIAL, 41(1), 127-157.
- DIÉGUEZ, A. (2013).
BIOLOGÍA SINTÉTICA, TRANSHUMANISMO Y CIENCIA BIEN ORDENADA.
VIENTO SUR, 131(1), 71-80.
- GÓMEZ CANTERO, J. (2018).
EL CAMBIO CLIMÁTICO: DEL ORIGEN A LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.
EN: F. MARCELLESI (ED.). LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DESDE UNA MIRADA ECOSOCIAL (PP. 185-216).
MADRID: CLAVE INTELECTUAL.
- HUXLEY, J. (1967).
RELIGIÓN SIN REVELACIÓN. BUENOS AIRES: SUDAMERICANA.
- LLORENS SERRANO, J. (2016).
LA TRANSCENDENCIA DEL HOMO SAPIENS: EL ICONO DEL POSTHUMANO EN LA CIENCIA FICCIÓN (TESIS DOCTORAL).
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA, BARCELONA.
RECUPERADO DE: <http://tdx.cat/handle/10803/400376>
- MADORRÁN AYERRA, C. (2018).
UNA MIRADA ECOSOCIAL AL TRANSHUMANISMO TECNOCIENTÍFICO.
EN: F. MARCELLESI (ED.). LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DESDE UNA MIRADA ECOSOCIAL (PP. 217-248).
MADRID: CLAVE INTELECTUAL.
- MARTÍNEZ-PÉREZ, J. E., LÁREZ DE RODRÍGUEZ, Y. DEL V., & TORRES, C. J. (2017).
TRANSHUMANISMO. VISIONES Y CONTEXTOS. *REVISTA GUAYANA VIRTUAL*, 1(1).
- MUIÑO, E. S. (2018).
DESMANTELAR LA MEGAMÁQUINA: DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL A LA SOCIEDAD POSTINDUSTRIAL SOSTENIBLE. *EN: F. MARCELLESI (ED.). LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL DESDE UNA MIRADA ECOSOCIAL (PP. 59-90).* MADRID: CLAVE INTELECTUAL.
- PARAMÉS FERNÁNDEZ, M. D. (2016).
TRANSHUMANISMO Y BIOÉTICA: UNA APROXIMACIÓN AL PARADIGMA TRANSHUMANISTA DESDE LA BIOÉTICA PERSONALISTA ONTOLOGICAMENTE FUNDADA. *VIDA Y ÉTICA*, 17(1), 51-102.
- SANDBERG, A., & DIÉGUEZ, A. (2015).
UNA MIRADA AL FUTURO DE LA TECNOLOGÍA Y DEL SER HUMANO.
ENTREVISTA CON ANDERS SANDBERG. CONTRASTES. REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA, XX(2), 373-390.
- SCHWAB, K. (2016).
THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION. GINEBRA: WORLD ECONOMIC FORUM.
- VELÁZQUEZ FERNÁNDEZ, H. (2009).
TRANSHUMANISMO, LIBERTAD E IDENTIDAD HUMANA. THÉMATA. *REVISTA DE FILOSOFÍA*, 41(1), 577-590.



KartUN es un proyecto estudiantil, cuyo propósito es la generación de conocimiento sobre el kartismo en Colombia. Se utiliza el conocimiento teórico-práctico de la ingeniería para el mantenimiento, pilotaje, diseño y generación de estos vehículos. Lo que aprendemos, además, es transmitido, a través de eventos deportivos y conferencias abiertas, a la comunidad universitaria.

KartUn

Contacto:

 kartun_fibog@unal.edu.co

PROGRAMA GESTIÓN DE PROYECTOS

 316 5000 Ext.10662

 proyectoug_bog@unal.edu.co

Apoyan:

Facultad de Ingeniería

Dirección de Bienestar Universitario

División de Acompañamiento Integral

Programa Gestión de Proyectos

Sede Bogotá

H O Y M E A C O R D E M E T

Hoy me desperté,
pero todo era distinto.
Hoy el cielo no era como siempre,
entonces me acorde de ti.

Me acordé del día en
que te conocí,
me acordé del día en
que distinta te vi.

Me acordé de cuando
te ayudaba sin reproches,
me acordé de cuando
me calmabas con ternura.

Me acordé de tu sonrisa
tan hermosa,
de tus ojos tan brillantes,
de tu tan delicada silueta.

Me acordé tanto del
primer día como
del último.

Me acordé de
tu primera risa
y mi última lagrima.

Me acordé de
mi huida en silencio
y tu reclamo
por este.

Me acordé de todas
las cartas para ti
y las flores
que un día te di.

Me acordé de todos
tus abrazos sinceros
y de tus palabras
tan ciertas.

Hoy me desperté sonriendo
por tu recuerdo,
hoy te extrañé
y deseé escribirte.

Hoy, al ver los rayos del sol,
me acordé de ti
y de lo muy feliz
que junto a ti fui.

ADAPTACIÓN, ILUSTRACIÓN
A LÁPIZ DE UN DIBUJO DIGITAL
DEL ARTISTA METO
(メト)



SUDOKU HEXADECIMAL 7.0

REGLAS:

- 1.Hay que completar las casillas vacías con un solo dígito hexadecimal del 0 a la F.
- 2.En una misma fila no puede haber dígitos repetidos.
- 3.En una misma columna no puede haber dígitos repetidos.
- 4.En una misma región no puede haber dígitos repetidos.
- 5.La solución de un sudoku es única.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | 2 | | E | 9 | D | 4 | | C | 1 |
| 3 | D | | | | 6 | 1 | B | A | | 2 |
| | 5 | | | D | 2 | 1 | F | | 8 | |
| | 7 | C | | F | | 0 | | E | 9 | |
| 9 | 2 | F | | | A | 4 | 0 | E | | |
| B | 5 | | | 9 | | 7 | 2 | | | C |
| | 4 | D | | 5 | | | F | | 3 | 9 |
| A | | | 3 | | | 1 | | | 8 | |
| | F | | | 6 | | | | 3 | | 5 |
| 4 | 5 | | | 8 | | 0 | | F | A | |
| A | | | | 7 | 4 | C | | | D | 6 |
| | 7 | | 2 | 5 | 8 | | | 4 | 0 | 3 |
| | | C | 9 | | 3 | | 4 | | 5 | 6 |
| | | 8 | | C | 0 | 7 | 5 | | | 1 |
| 6 | | D | 4 | 7 | B | | | | F | E |
| 5 | 7 | | | 3 | F | C | 6 | 0 | | D |

corriente alterna

Recuperando el papel social de la Ingeniería