

VOLUMEN 13

SUMARIO

**EL LENGUAJE INCLUYENTE: HACIA UNA
CULTURA DE LOS DERECHOS HUMANOS**

MARÍA FERNANDA HUESCA LINCE, YESIKA ORTEGA
RODRÍGUEZ, NAYELI VELASCO DE LA ROSA

2

**PANORAMA ACTUAL DE LA EDUCACIÓN
SUPERIOR: DE LA VISIÓN GLOBAL AL
CONTEXTO NACIONAL**

YESIKA ORTEGA RODRÍGUEZ, ELENA DEL ROCÍO
MANRIQUE BANDALA

11

**DESARROLLO DE UN SIMULADOR FINANCIERO
DE LOS PORCIENTOS INTEGRALES MEDIANTE
LA METODOLOGÍA SCRUM**

ANA LUISA RAMÍREZ ROJA, JUAN PEDRO BENÍTEZ
GUADARRAMA, MARGARITA DÁVILA HERNÁNDEZ

23

**ANÁLISIS SUPERFICIAL DE UN ESPEJO
CILÍNDRICO PARABÓLICO (CCP) POR MEDIO DE
TÉCNICAS DE TRIANGULACIÓN LÁSER Y
PROCESAMIENTO DE IMÁGENES**

LIZBETH ANGELICA CASTAÑENA ESCOBAR, LUIS QUEVEDO
COLORADO, RICARDO EMMANUEL AGUIRRE MORENO,
CARLOS ISRAEL AGUIRRE VÉLEZ, SUSANA ASTRID LÓPEZ
GARCÍA

39

**DISEÑO DE UN MODELO DE SOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DEL ÁREA MECÁNICA HACIENDO
USO DE LA METODOLOGÍA TRIZ**

LISSETH RIVERA AGUIRRE, JANETH RAMOS LÓPEZ,
FERNANDO GONZÁLEZ RIVAS

53

EL LENGUAJE INCLUYENTE: HACIA UNA CULTURA DE LOS DERECHOS HUMANOS

MARÍA FERNANDA HUESCA LINCE¹, YESIKA ORTEGA RODRÍGUEZ², NAYELI VELASCO DE LA
ROSA³

[← Regresar](#)

RESUMEN

Los Derechos Humanos necesitan de una herramienta poderosa que permita trascender en la transformación cultural hacia el respeto, equidad y no discriminación de todas y todos. La única arma capaz de re-construir paradigmáticamente la humanidad es el lenguaje, a través del cual las problemáticas humanitarias y sus derechos se re-construyan con nuevas reglas dinámicas de convivencia equitativa.

Es por ello que el lenguaje incluyente juega un papel importante en el re-establecimiento de los Derechos Humanos hacia la consciencia comunitaria de aquellas prácticas que pongan en riesgo la estabilidad de la humanidad ante el marco de los nuevos contextos sociales dinámicos.

Sin olvidar la complejidad del lenguaje (como práctica cultural) y sus usos, la cultura de los Derechos Humanos está aprovechando el lenguaje incluyente para intentar impactar no sólo en los constructos alrededor de las tensiones epistemológicas de los roles de género, sino como una plataforma cultural hacia la empatía colectiva y respeto a la diversidad, hacia un mundo libre de discriminación.

ABSTRACT

Human rights need a powerful tool that transcends the cultural transformation towards respect, equity and non-discrimination. The only weapon capable of paradigmatically reconstructing humanity is language, through which humanitarian

¹ Universidad Pedagógica Veracruzana. maferhuesca@gmail.com

² Universidad Pedagógica Veracruzana. yortegar@yahoo.com

³ Universidad Pedagógica Veracruzana. nvelasco@msev.gob.mx

problems and their rights are reconstructed with new dynamic rules of equitable coexistence.

That is why inclusive language plays an important role in the re-establishment of Human Rights towards community consciousness of those practices that put at risk the stability of humanity in the context of new dynamic social contexts.

Without forgetting the complexity of language (as a cultural practice), the culture of human rights is taking advantage of inclusive language to try to impact not only the constructs around the epistemological tensions of gender roles, but as a cultural platform towards collective empathy and respect for diversity, in regards to a world free of discrimination.

INTRODUCCIÓN

Colocar al lenguaje como objeto central de discusión en este escrito, nos ubica en un tema de atención desde la mirada de diversas perspectivas y disciplinas que han intentado organizar, analizar, comprender y reflexionar alrededor de un mundo dinámico y complejo del lenguaje y sus diversas manifestaciones.

La idea que se desea desarrollar en estas líneas está enfocada en resaltar la importancia del lenguaje como objeto de construcción sociocultural, a través del cual se legitiman, reproducen y, sobre todo, se transforman las formas del pensamiento y de actuación del ser humano.

Es el lenguaje la herramienta más poderosa de la conciencia humana, reflejo de los constructos socio-históricos que determinan y manifiestan el conocimiento comunitario del mundo que nos rodea. Es el que permite no sólo expresar o socializar estos constructos socioculturales, sino que a través de él somos capaces de reproducir, enseñar, aprender y validar; consciente o inconscientemente, prácticas que fortalecen o demeritan los Derechos Humanos.

Existe una falsa dicotomía entre el lenguaje y los Derechos Humanos, siendo que en muchas ocasiones nos olvidamos que es a través del lenguaje que se reconstruye el pensamiento y por tanto todos aquellos constructos alrededor del ser humano, sus interacciones, sus roles y todas aquellas prácticas que re-definen a una persona en un tiempo y contexto específico de actuar. El lenguaje se convierte

en un medio y un fin de construcción discursiva que potencializa la injerencia en los procesos de comunicación y práctica de los Derechos Humanos.

Se podrían pensar que los Derechos Humanos requieren un lenguaje exclusivo y particular, sin embargo, no debemos olvidar que, inconscientemente, en nuestra cotidianidad estamos educando sobre el tema; el problema se centraría en poder hacer consciente nuestro papel y generar discursos que potencialicen y maximicen a estos como parte central de nuestro vivir diario.

Es por ello, que desde los diferentes debates alrededor de los humanos y sus derechos hace evidente la priorización de crear una forma de explicitar los rasgos característicos de los derechos de todos desde el campo jurídico para llegar a la penetración y consolidación en las prácticas culturales cotidianas con la finalidad de llegar a la “in-violabilidad de la dignidad humana y los Derechos a ella vinculados” (Barraca, 2009).

En consecuencia, los discursos apuntan a darle un espacio consciente a las prácticas del lenguaje que respeten la diversidad de la humanidad, en el sentido de la legitimación del lenguaje de los Derechos Humanos que requiere un espacio radical y contundente que lo lleve a ser decisivo en los cambios paradigmáticos de las sociedades actuales.

Por tanto, los usos de un lenguaje incluyente proclaman un espacio contra la violencia simbólica que naturalizan la discriminación y la desigualdad que históricamente han creado

usos y costumbres de una sociedad y cultura determinadas [...] las cuales tienen su origen en los roles y estereotipos de género que limitan y encasillan a las personas partiendo de sus diferencias sexuales y biológicas (Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres, 2017).

Esta problemática social requiere de un lenguaje que establezca nuevas reglas en las dinámicas sociales actuales hacia una sociedad equitativa y una cultura del respeto y libre de violencia. De ahí que estas líneas dedican un espacio de discusión sobre la importancia de crear procesos conscientes, a través del lenguaje, donde se prioricen los Derechos Humanos.

DESARROLLO

La cultura debe ser entendida como todas aquellas prácticas del ser humano que reflejan los constructos y representaciones sociales históricamente re-construidas, son a través de ellas que el ser humano vive su cotidianidad, comprende e interpreta el mundo que lo rodea. Cada práctica manifiesta y refleja una carga simbólica de ideas y de conocimientos que moldean realidades subjetivadas a partir de diferentes objetos de apreciación que guardan estrecha relación con los medios sociales, temporales y contextuales de manifestación

Bajo cualquier perspectiva, la cultura define la condición del género humano: ella ha posibilitado explicarse su alrededor y el rol que juega ante el mundo, de ahí que en el terreno axiológico su reconocimiento cobra especial relevancia para la realización de las condiciones de existencia tanto del individuo como de las sociedades (Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2016).

El lenguaje es una de las prácticas y uno de los instrumentos sociales más complejo de la humanidad, que tiene como característica particular una carga sociocultural común entre los diferentes usuarios lingüísticos y a su vez responder a actos e interacciones personales de acuerdo a las experiencias particulares de cada individuo.

Las prácticas lingüísticas se convierten, por tanto, en únicas e irrepetibles; donde se conjugan una serie de intercambios experienciales internos y externos que otorgan un sentido histórico-social de acuerdo a las diferentes comunidades lingüísticas donde se interactúa,

se convierten en una red de interrelaciones compleja entre una serie de elementos y características que rebasan a los sujetos involucrados en ella, existen elementos de la cultura [...] que delimitan las representaciones (Huesca, 2010).

Por esa razón, es importante crear una consciencia de la complejidad de las prácticas lingüísticas, pero sobretodo resaltar el papel que juegan en la construcción, delimitación, legitimación y reproducción/transformación de las representaciones.

Hablar, entonces, del lenguaje como herramienta para el cambio paradigmático hacia la maximización y fortalecimiento de los Derechos Humanos se convierte en tema crucial. Es por ello que, desde diferentes instancias internacionales, los

debates se han concentrado en la construcción de un lenguaje incluyente que permita priorizar una cultura de respeto, equidad y libre de violencia.

Para comprender este proceso decisivo de construcción social del lenguaje incluyente es importante detenerse a reflexionar cómo el ser humano desde el principio de su existencia ha creado herramientas que le permiten adaptarse a este mundo tan cambiante y en constante transformación. Esta adaptación nos ha obligado a re-construir prácticas que responden a necesidades sociales y culturales específicas de su tiempo y contexto.

Dentro de los procesos evolutivos sociales, el lenguaje ha formado parte central de las transformaciones del pensamiento comunitario y, por tanto, decisivo en el entendimiento de la evolución de la sociedad, tal y como la conocemos en la actualidad.

Por consiguiente, el lenguaje debe ser pensado como un objeto social dinámico vinculado a propósitos socialmente definidos. Esto lo convierte en un reto más en el análisis y propuestas que utilicen al lenguaje como herramienta base de transformación; siendo que esto conlleva un estudio detallado de la historia de la humanidad y de las comunidades específicas donde se quiera impactar paradigmáticamente.

Lo cual es un arma de doble filo, siendo que para transformar hay que comprender los procesos culturales del lenguaje, utilizando al mismo como forma de interpretación. Un lenguaje interpretativo que contiene las propias cargas representativas del usuario/a.

Por ello, la propuesta de la construcción de un lenguaje incluyente lleva consigo una carga histórica y cultural que ha detonado diversos posicionamientos alrededor de ella y además una diversificación de usos de acuerdo a los diferentes contextos donde se ha intentado implementar e impactar.

El lenguaje incluyente tiene por tanto muchas formas de representación y de re-construcción, que lo ha llevado a la aceptación, indiferencia o, incluso, al rechazo rotundo; creando un ambiente de tensión en su implementación.

La difícil tarea de utilizar al lenguaje para concientizar sobre las diferentes prácticas culturales (incluyendo al mismo lenguaje) que favorecen o no una cultura hacia la discriminación, violencia o desigualdad; han guiado a quienes promueven los Derechos Humanos a constituir reglas lingüísticas que propicien y promuevan el respeto a la dignidad de todas las personas, a través de actos lingüísticos conscientes y reiterativos.

Las bases del lenguaje incluyente desde la perspectiva de género, tiene sus fundamentos teóricos en estudios antropológicos que dan cuenta de la desigualdad de oportunidades que las mujeres han vivido a lo largo de la historia en los diferentes contextos sociales de interacción.

Las mujeres han vivido procesos de participación social diferentes a los de los hombres, a partir de los constructos sociales de género que han definido a la mujer con roles, que en la mayoría de los casos la coloca en una posición de subordinación, opresión o invisibilidad en los procesos ciudadanos y sociales.

Aunque la lucha por la igualdad, equidad y visibilidad de las mujeres parece un debate que ha tomado mucha más fuerza en la actualidad, es una realidad que históricamente existen indicios de la emancipación femenina desde varios siglos atrás. Como es el caso de la Declaración de los Derechos de la Mujer y la Ciudadana de 1791, que toma como base la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano para crear el primer documento histórico que le da un lugar a la mujer en los temas sociales, jurídicos y legales.

A pesar de este antecedente histórico tan importante, la participación de la mujer y la igualdad de oportunidades sociales pareciera moverse lentamente. El caminar histórico sobre los discursos oficiales y documentos jurídico-legales que visibilizan y promueven el empoderamiento de la mujer en igualdad de oportunidades reacciona a un proceso ininterrumpido de trabajo desde varios siglos atrás. Pero, parecieran no estar impactando de la manera más contundente como se desearía en las prácticas cotidianas.

Esto ha llevado a pensar que en este mundo donde la mirada general está construida desde el androcentrismo, donde “se fija en lo masculino, y desde lo masculino [...] la mirada androcéntrica invade los múltiples espacios públicos y

privados en nuestra sociedad” (Guzman & Bolio, 2010, p. 31); se debe aceptar entonces que muchos de los documentos oficiales y discursos que visibilizan a las mujeres a través de los años, han podido penetrar de manera superficial en el pensamiento de la humanidad, siendo que el lenguaje cotidiano

no contribuye a un desarrollo social e individual en igualdad de derechos y oportunidades. No elimina todo el rol cultural estereotipado que se educa desde el nacimiento sólo por el hecho de pertenecer a determinado sexo, y no fomenta un nuevo modelo cultural que comprenda los valores del rol femenino y del masculino sin calificaciones despreciativas (Guzman & Bolio, 2010, p. 31)

No puede negarse que el camino ya recorrido ha logrado crear un posicionamiento más crítico ante la equidad de género y la lucha a favor de los Derechos Humanos, y la implementación de un sistema simbólico consciente de lenguaje incluyente que da pauta a re-pensar el horizonte que se desea trazar en la promoción del respeto a la diversidad hacia la solidez de una humanidad cada vez más empática.

Pensar de esta manera y utilizar al lenguaje como centro de transformación paradigmático permitirá visibilizar no sólo a las mujeres, sino

a todas las personas, reconociendo las condiciones específicas de cada individuo o grupo humano; así, pone en práctica esta equidad ayuda a reconocer la diversidad sin que ésta signifique razón para discriminación, lo cual contribuye al bienestar de todos los individuos (Guzman & Bolio, 2010, p. 47).

La incorporación del lenguaje incluyente en las prácticas lingüísticas cotidianas de la humanidad es una tarea primordial que no sólo da respuesta a la lucha de las mujeres por encontrar espacios equitativos en los diferentes contextos sociales, sino que dará cuenta de un rompimiento de barreras que abrirá el camino hacia la trascendencia de una cultura de Derechos Humanos para todas y todos.

CONCLUSIONES

Como podemos vislumbrar, este análisis y reflexión sobre el uso e impacto que tiene el lenguaje es fundamental para alcanzar el pleno goce de los Derechos Humanos de todas las personas.

Es necesario reconocer que el lenguaje refleja la realidad de la sociedad en la que vivimos y por tanto las desigualdades existentes que no sólo son dadas entre mujeres y hombres sino entre otros grupos, por ello reconocer, mencionar y visibilizar a la diversidad es una tarea pendiente.

En México, el uso de un lenguaje incluyente ha quedado reducido a la incorporación del femenino gramatical, por tanto, es un reto socializar e informar a la sociedad sobre el origen e implicaciones reales para una sociedad igualitaria.

Este texto pretende detonar un análisis más profundo sobre el lenguaje incluyente y las diversas aristas que tiene, pero sin perder de vista la base sobre la cual se hace la reflexión, que son los Derechos Humanos universales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barraca, J. (2009). El lenguaje de los derechos humanos y la cuestión de los límites: Algunas sugerencias. *Revista Prisma Jurídico*. Vol. 8, núm. 2, julio-diciembre, 2009, pp. 315-336.

Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres (2017)

Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2016). *Los Derechos Humanos Culturales*. México.

Guzmán, G. & Bolio, M. (2010). *Construyendo la herramienta perspectiva de género: cómo portar lentes nuevos*. Universidad Iberoamericana. México.

Huesca, M. (2010). *Tesis: la tarea de leer para el aula universitaria. El trinomio: profesor, estudiante y texto*. Universidad Veracruzana. México.

[← Regresar](#)

PANORAMA ACTUAL DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: DE LA VISIÓN GLOBAL AL CONTEXTO NACIONAL.

YESIKA ORTEGA RODRÍGUEZ¹, ELENA DEL ROCÍO MANRIQUE BANDALA²

RESUMEN

[← Regresar](#)

El presente documento expone una recopilación de análisis presentados por diversos autores, principalmente de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) a fin de mostrar el contexto mundial y nacional en el que las Instituciones de Educación Superior (IES) de México desarrollan principalmente la incansable labor de formación de talento humano así como la generación de conocimientos y de cómo adolecen de la necesidad de renovación que las empodere y asegure su permanencia ante los nuevos retos provocados por las constantes transformaciones del entorno global en el que se transita.

Palabras clave: Educación superior, globalización, sociedad del conocimiento, cuarta revolución industrial, talento humano, políticas públicas, innovación, pertinencia, sostenibilidad, cobertura, calidad, responsabilidad social.

ABSTRACT

This document presents a collection of analyzes presented by various authors, mainly from the National Association of Universities and Institutions of Higher Education (ANUIES) in order to show the global and national context in which the Institutions of Higher Education (IES) of Mexico develop mainly the tireless work of training human talent as well as the generation of knowledge and how they suffer from the need for renewal that empowers them and ensures their permanence in the face of the new challenges caused by the constant transformations of the global environment in which they are passing.

Key words: desertion, analysis, factors, variables, and strategies.

¹ Universidad Pedagógica Veracruzana. yortegar@yahoo.com

² Universidad Pedagógica Veracruzana. nvelasco@msev.gob.mx

INTRODUCCIÓN

Vivimos en un mundo donde la única constante es el cambio, a tal punto que la necesidad de adaptación en las Instituciones de Educación Superior (IES) exige una preparación continua que nos permita formar parte de esta sociedad del conocimiento llevándola implícitamente en las áreas tecnológicas y económicas estrechamente relacionadas con las tecnologías de información y comunicación; en el ámbito de planificación de la educación y formación; en el ámbito de la organización y gestión de conocimiento; y del trabajo de conocimiento (Krüger, 2006). Esta evolución del conocimiento abre paso a fenómenos tales como la Cuarta Revolución Industrial que Pedroza (2018) plantea conceptualiza como la disrupción de las nuevas tecnologías, de los nuevos procesos y de las nuevas relaciones entre las personas y los avances tecnológicos; y que está asociada al desarrollo que tienen las tecnologías emergentes y los impactos positivos y desafíos que traen consigo y que implican alteraciones en los estilos y modos de vida (Pedroza, 2018). Lo anterior exige un replanteamiento en procesos y desarrollo de productos y servicios; en este sentido, los sistemas educativos toman gran relevancia al convertirse en elementos conductores y potenciadores del talento humano, particularmente las aportaciones generadas en las Instituciones de Educación Superior (IES), considerando a la educación superior (ES) como un bien de carácter estratégico para las naciones, en tanto es el vínculo indisoluble entre la generación de capital humano altamente capacitado y la producción y difusión de conocimientos que favorecen la conformación de sociedades más justas y economías más competitivas en estos tiempos en que el conocimiento es fundamental para el conjunto de actividades sociales, económicas y culturales. En ello se basa la importancia de contar con una educación superior a la altura de las mejores prácticas y estándares internacionales en materia de formación profesional, investigación científica y desarrollo tecnológico (Fernández, 2017).

EDUCACIÓN SUPERIOR DESDE LA PERSPECTIVA GLOBAL

Fernández (2017) afirma que, en correspondencia con lo expuesto en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO (CMES) en el año 2009 los retos que enfrenta la ES radica en la comprensión de los complejos problemas sociales y

constituirse como un medio para afrontarlos a partir de sus funciones sustantivas de docencia, investigación, vinculación, extensión, difusión de la cultura y transferencia de conocimientos; y es por esto que su fortalecimiento adquiere protagonismo en la conformación de las actuales políticas públicas.

Si bien todas las épocas se han visto impactadas por procesos de cambio, lo novedoso ahora es la complejidad con la que se dan éstos, provocado por factores tales como la rapidez de las transformaciones y el factor globalización; las IES no han estado exentas de esta ola transformacional que ha provocado modificaciones en sus condiciones de operatividad y la reducción de la disponibilidad de sus recursos afectando incluso su autonomía, al punto de verse en la necesidad de desarrollar un sentido de adaptación que posibilite su sostenibilidad y permanencia, aun cuando las tendencias en materia de política pública a nivel internacional coaccionen a recibir el apoyo de los gobiernos para su crecimiento y desarrollo, debido a la importante función social que desempeñan (ANUIES, 2018).

Aunado a esto y con el surgimiento de la Cuarta Revolución Industrial (4RI) es imperante iniciar un proceso de transformación por parte de las IES que atienda estas nuevas exigencias. Pedroza (2018) plantea un modelo disruptivo retroalimentado de la innovación basado en el uso y desarrollo de alta tecnología en sectores industriales de ventajas competitivas, que transforme las relaciones del mercado y del entorno social, así como la forma en que el ser humano se relaciona con sus producciones tecnológicas, esta disrupción también es hacia adentro; así como cambiar a formas inéditas de uso y desarrollo de nuevas tecnologías para el aprendizaje dentro de la práctica de la enseñanza en sus diversas modalidades de formación académica, para dar paso a una visión de pensamiento complejo y de comunicación abierta entre las disciplinas, transformando procesos y prácticas académicas en la formación de recursos humanos preparados para desarrollar altas tecnologías.

Se requiere entonces, que las IES operen bajo esquemas de modelos flexibles, innovadores, articulados, centrados en el estudiante, orientados hacia el logro de aprendizajes significativos, de tal manera que se constituyan como un elemento potenciador de una sociedad inclusiva, más justa y equitativa.

Como se mencionaba anteriormente la globalización constituye un elemento detonante para los procesos de cambio, este fenómeno no solo repercute en el aspecto económico, sino que permea el educativo, político, cultural, científico y tecnológico, obligando a orientarse hacia líneas de internacionalización como la cooperación y la movilidad con valores centrales de la calidad y la excelencia sin perder de vista que la enseñanza superior es un bien público (De Wit, 2011).

En el aspecto educativo México tiene sus propios problemas de rezago, la ANUIES (2018) informa que:

- El promedio de grados de escolaridad de la población de 15 años y más es de 9.2 en 2015;
- Nuestro país ocupa el lugar 82 en el mundo en cuanto a acceso a Internet en las escuelas;
- 9% de los hombres y 35% de mujeres es el número de jóvenes entre 15 y 29 años que no estudian ni trabajan;
- En 2015 el gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) alcanzó 0.53% del PIB. (el promedio en los países de la OCDE fue de 1.99%).
- En el componente de educación superior y capacitación, de acuerdo al Índice de Competitividad Global 2017-2018, ocupamos el lugar 80, evidenciando un mayor atraso en Calidad del sistema educativo (posición 108), Calidad de la educación en matemáticas y ciencias (posición 117), y una baja tasa de cobertura de ES (posición 81, de 38.4%, diez puntos porcentuales debajo de la media de América Latina y el Caribe, con 48.4%) en 2015; con relación a ésta, ES, solo el 16% de la población mexicana de 25 a 64 años contaba con estudios superiores, 1% con estudios de maestría y 36 por cada 100 mil habitantes mayores de 14 años son alumnos de doctorado.

El reto es como internacionalizar el conocimiento posibilitando acelerar el progreso humano sin profundizar las desigualdades sociales, la marginación y exclusión social, y el rezago en educación, ciencia y tecnología en los países en desarrollo (ANUIES, 2018). Por tanto, es necesario que nuestro país transite hacia una sociedad del conocimiento conceptualizada por Olivé (2005) como el incremento del ritmo de creación, acumulación, distribución y aprovechamiento de la información y del

conocimiento, así como al desarrollo de las tecnologías que lo han hecho posible, incorporados en las prácticas personales y colectivas y almacenados en diferentes medios, especialmente los informáticos como factor de empoderamiento. Lo anterior posibilitará entre otras cosas, mayores oportunidades de escolarización para la población, desarrollo de las tecnologías, generación e incorporación del conocimiento en procesos productivos, valorización del talento humano, relaciones sociales con un sentido de inclusión, y desarrollo de las IES hacia una real pertinencia social.

El concepto de pertinencia social en la educación superior se circunscribe en la actualidad a variables como: sistema general de educación; sector productivo; gobierno; cooperación internacional; cultura política y democrática; y, regiones de aprendizaje, que le permita conceptualizarse como espacios de construcción de conocimientos contribuyendo a la solución de problemas sociales a través de propuestas inter y transdisciplinarios que hagan frente los retos de un entorno globalizado (CMES en Malagón, 2003).

De aquí que una de las directrices mundiales este orientada hacia la expansión e innovación de la ES, la educación “se concentrará en desarrollar las habilidades y competencias netamente humanas para las cuales, (...), las máquinas no ofrecen una alternativa viable, tales como la empatía, el trato personal y las relaciones de grupo”, por ello es necesario que no solo se apunte hacia la ciencia y la tecnología, sino a las ciencias sociales y humanidades” (Aoun en ANUIES, 2018).

También tendrán cabida el desarrollo de estrategias pedagógicas, la capacitación y el reentrenamiento constantes, dejando a un lado las actuales formas de “acreditación”; facilitando la inserción al mercado laboral de los egresados de la ES, de quienes se requiere un alto nivel de preparación con capacidades técnicas, habilidades para el aprendizaje permanente y para la reconversión ocupacional que les permita competir por los mejores puestos en un mercado globalizado (ANUIES, 2018).

Con la llegada de esta 4RI se prevé también una valoración del talento humano, por lo que las IES deben desarrollar el sentido de la innovación, no solo practicarla en promover la capacidad de desarrollo científico y tecnológico, sino en fomentar nuevos esquemas de organización al interior, nuevos modelos educativos, innovaciones curriculares y en métodos de enseñanza-aprendizaje a partir de las Tecnologías del

Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) que repercutan en la formación del alumnado y en su actualización permanente durante el ejercicio de la vida profesional de tal forma que se constituyan como generadoras de talento humano preparado para incorporarse a escenarios laborales competitivos y en constante transformación hacia un desempeño exitoso bajo esquemas de trabajo aun no establecidas donde se promueva la solución de problemas actuales bajo ambientes colaborativos multiculturales y multidisciplinarios (Pedroza, 2018).

Con respecto a la búsqueda de la ES de pertinencia social, referida está, entre otros aspectos, la necesidad de interacción entre las instituciones educativas, los sectores productivos y la sociedad en general. En este sentido se hace necesaria una adecuada identificación de los requerimientos profesionales establecidos por el mercado laboral globalizado a fin de garantizar una oferta educativa pertinente. Al lograr articular el entorno laboral con educativo será posible determinar el desarrollo de competencias que aseguren un desempeño laboral exitoso. Actualmente se ha generado una creciente demanda en el desarrollo de competencias intelectuales y habilidades personales dejando a un lado las manuales y el trabajo físico (Malagón, 2003).

Otro aspecto a considerar para esta renovación de la ES lo conforma la sostenibilidad en la instituciones utilizando todos los aspectos de la concienciación pública, la educación y la formación para crear y aumentar la comprensión de las relaciones entre los elementos del desarrollo sostenible para desarrollar conocimientos, habilidades y valores que capaciten a las personas para asumir la responsabilidad de crear y disfrutar un futuro sostenible. Ante esto se habla de la tercera dimensión de la universidad: la social; donde desempeña el papel de gestión, extensión y conexión con la comunidad, de ahí que se le vea potencial como ejemplo y principal agente de cambio con la capacidad de dar solución a problemas sociales, partiendo de constituirse como elemento de sostenibilidad hacia el interior, llegar hasta la ambientalización curricular incorporando en los planes y programas de estudio saberes y conocimientos en materia ambiental hacia la generación de proyectos de sostenibilidad de vida desde su diversidad (Rebolledo, Huckle en Alba, 2017).

ESTADO ACTUAL DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN NUESTRO PAÍS.

Actualmente es posible ver un sistema de educación superior expandido y diversificado pues en el ciclo escolar 2017-2018 se encuentran inscritos 4,562,182 estudiantes (2.4 millones más que en el año 2000), más de tres mil instituciones que ofertan 35 mil 500 programas educativos, 417 mil profesores (85% más que en el año 2000). La tasa bruta de cobertura (TBC) pasó de 20.6% en 2000 a 38.4% en 2018 (ANUIES, 2018).

Siguiendo con la ANUIES (2018) presenta un panorama actual de la ES a través de cinco ejes de análisis, los que se tratarán de resumir:

- Gobernanza sistémica entendida como la idoneidad de los medios y los procesos que aseguran la articulación entre los subsistemas e instituciones que forman parte del sistema de educación superior, sus relaciones e interacciones con los poderes públicos, en particular con las autoridades educativas de niveles federal y estatal, así como la interlocución y colaboración con grupos y partes interesadas de los sectores social y productivo, con el propósito de lograr resultados socialmente significativos (ANUIES, 2018, pag.48). La ES tiene importantes retos en materia de planeación, coordinación, gestión, regulación y expansión a fin de contar con un sistema integral y articulado para lo que se han emprendido varias acciones de mejora cuyos resultados serán objeto de posteriores análisis.
- Cobertura nacional y brechas interestatales: a) cobertura; se ha expandido considerablemente, todavía es significativamente baja frente a los estándares internacionales, insuficiente e inequitativa para atender las necesidades educativas de millones de jóvenes. Las brechas de cobertura que separan a los estados más rezagados de los más avanzados se vienen ensanchando, reduciendo la equidad territorial y aumentando las desigualdades sociales. En los últimos 17 años se han incorporado a las aulas poco más de dos millones de estudiantes en los niveles de Técnico Superior Universitario (TSU) y licenciatura, alcanzando una matrícula de poco más de 4.2 millones; los subsistemas con mayor crecimiento relativo (por creación de nuevas

instituciones) fueron: las universidades politécnicas, las interculturales, las tecnológicas y los institutos tecnológicos descentralizados; en términos absolutos el mayor incremento de matrícula se dio en las IES particulares y en las universidades públicas estatales. Las universidades federales tuvieron un incremento considerable principalmente por la creación de la Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM); las escuelas normales públicas presentaron una tendencia a la baja tanto en el número de instituciones como en su matrícula; b) posgrado; la expansión se considera insuficiente para atender los requerimientos de profesionistas de alto nivel que necesita el país; c) sostenimiento; a partir del 2000 la matrícula atendida por las IES públicas y particulares se ha estabilizado en una relación de 7 a 3 alumnos, en el posgrado la matrícula en las IES privadas supera a la pública en una relación de 6 a 4 alumnos (debido a la gran oferta educativa que tienen las particulares en el nivel de maestría 79% de los estudiantes de posgrado); c) modalidad; TSU, licenciatura y posgrado ha combinado las modalidades presenciales y las no presenciales, la matrícula en modalidades no escolarizadas (mixtas, abiertas, a distancia y virtuales) ha tenido un crecimiento importante (en el 2000 existían cerca de 150 mil estudiantes, en el ciclo 2017-2018 se atendieron 696 mil: 584 mil de licenciatura y 111 mil de posgrado, representando el 14% de la matrícula de licenciatura y el 32% de la de posgrado); d) distribución: Las IES particulares son las que concentran el mayor número de alumnos en la modalidad no escolarizada con 81%, seguidas por otras IES públicas que atienden 14%, mientras que las normales y las universidades públicas estatales suman alrededor de 2%; e) Cobertura por entidad federativa: aun cuando ha habido un importante incremento en la TBC desde el año 2000, el avance ha sido desigual en el territorio nacional despuntando nueve entidades federativas por arriba de la meta de 40% propuesta en el Programa Sectorial para 2018: Ciudad de México (97.5%), Sinaloa (53.0%), Nuevo León (48.4%), Puebla (44.8%), Aguascalientes (44.4%), Querétaro (41.8%), Colima (41.6%), Sonora (41.3%) y Nayarit (40.8%); siete entidades se situaron por debajo de 30%: Oaxaca (19.7%),

Guerrero (21.5%), Chiapas (21.8%), Michoacán (27.5%), Tlaxcala (28.7%), Quintana Roo (28.9%) y Guanajuato (29.1%).

- Calidad de la ES. Con respecto al reconocimiento de la calidad de los programas educativos, en enero del 2018, solo el 16.81% de las IES que ofrecieron estudios de TSU y licenciatura contaron con programas acreditados por organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A. C. (COPAES) o en el Nivel 1 de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Respecto a la matrícula, en el ciclo escolar 2016-2017 44.7% de la matrícula total de TSU y licenciatura se encontraban en programas reconocidos por su calidad y solo el 17.5% de los programas tuvieron reconocimiento de calidad. Con relación al posgrado, solo 11.2% de las IES y centros de investigación cuentan con programas registrados en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y sólo 23.4% de sus estudiantes está inscritos en algún programa registrado en el PNPC. El país cuenta con 9,737 programas de posgrado y sólo 21% ha sido evaluado y reconocido por el PNPC.
- Responsabilidad social entendida como la operación de una política de gestión académico-administrativa, definida por cada institución en el marco de su misión, sus principios y valores, para llevar a cabo con calidad y pertinencia sus funciones, orientada al logro de resultados socialmente significativos mediante los cuales busca contribuir al desarrollo integral y sustentable de su entorno y participar en la construcción de una sociedad más próspera, democrática y justa (ANUIES, 2018) En los últimos años muchas IES han iniciado un proceso de reflexión sobre el impacto social de sus actividades con una perspectiva innovadora, incorporando el concepto de responsabilidad social aun cuando se ha puesto en práctica en menor medida, han avanzado en mejorar sus sistemas de gestión, agregando tanto valores como procedimientos y tecnologías para el mejor desempeño de sus funciones; aún se requiere lograr una mayor congruencia entre su misión y sus logros; realizar cambios en su normativa y su cultura para una buena gobernanza institucional

con la participación de todos los integrantes de su comunidad académica; y establecer estrategias de mejora continua de la calidad de todos sus procesos y resultados.

- **Financiamiento;** este rubro resulta insuficiente, en 2017 el gasto público total de ES alcanzó el 1.0% aun cuando en 2016 había ascendido al 1.1%. Con respecto al subsidio público y las transferencias ordinarias de los gobiernos federal y estatal a las instituciones públicas de educación superior (IPES) constituyen su principal fuente de financiamiento, con estos recursos pagan los salarios del personal y gastos fijos de operación, que representa más del 90% de dicho subsidio; situaciones como el crecimiento de la matrícula, el incremento de las obligaciones laborales y la insuficiencia del subsidio ordinario han generado crecientes pasivos laborales, particularmente en las universidades públicas estatales (UPE), alrededor de la mitad de éstas opera con algún grado de déficit financiero que las obliga a llevar a cabo negociaciones cíclicas para obtener ampliaciones líquidas ante la SEP, la SHCP, los gobiernos estatales y los congresos tanto federal como estatales, así también para las IPES de los subsistemas de educación tecnológica el presupuesto asignado resulta insuficiente para mantener su operación académica con altos estándares de calidad dificultando que se fortalezcan y preparen para transitar hacia la sociedad de la información y del conocimiento.

CONCLUSIONES.

La discusión sobre educación superior obliga a comprender sus dinámicas para elaborar políticas adecuadas que permitan orientarla en un sentido público, y así, aprovechar su potencial para el desarrollo del país. En los análisis de la Educación Superior ES debemos tomar en cuenta los siguientes vectores: las tendencias globalizadoras en la educación superior ya que al intensificarse el flujo de conocimiento, de estudiantes e incluso de la oferta de servicios de educación superior, también se intensificará la competencia por la excelencia entre las IES del mundo; el surgimiento del concepto de sociedad del conocimiento donde la ventaja competitiva depende de los conocimientos que se adquieran a lo largo de la vida útil y de la

capacidad de actualizarse; la influencia y las posibilidades de las tecnologías de información y comunicación donde es posible llevar más educación a más personas geográficamente sin infraestructura inmobiliaria; los cambios demográficos y la cobertura de demanda educativa; la comercialización de los servicios de educación sin dejar de lado que el quehacer educativo es una actividad de interés público; la internacionalización de la educación que supone el libre tránsito entre las IES de estudiantes, profesores, contenidos y conocimiento que responde a la disminución de la brecha educativa ligada a una mayor capacidad para generar productos con un mayor valor agregado; la problemática de financiamiento de las IES que se han visto en la necesidad de recurrir a nuevas fuentes de fondeo; las consideraciones de aseguramiento de la excelencia de la educación a través de marcos de referencia de acreditación por regiones y por rama del conocimiento que permiten evaluar las condiciones bajo las que se proporciona determinada oferta educativa; la pertinencia y relevancia de la educación respecto a las necesidades sociales y el mundo del trabajo; el rol de la investigación en las IES; la eficiencia en la gestión que permitan a las IES hacer más con menos; y por último la transparencia en la gestión de las IES como un efecto de los avances democráticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba, D. (2017), Hacia una fundamentacion de sostenibilidad en la educacion superior. Revista Iberoamericana de Educacion Vol. 73, pp. 15-34- OEI/CAEU. Recuperado en 06 de noviembre de 2018, de: <https://rieoei.org/RIE/article/view/197>
- Asociacion Nacional de Universidades e Instituciones de Educacion Superior (2018). Vision y accion 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educacion superior en Mexico. Diseño y concertacion de politicas publicas para impulsar el cambio institucional. Recuperado en 06 de noviembre de 2018, de http://www.anuies.mx/media/docs/avisos/pdf/VISION_Y_ACCION_2030.pdf
- De Wit H. (2011) Globalización e internacionalización de la educación superior. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 8, n.º 2, págs. 77-84. UOC. Recuperado el 09 de noviembre de 2018 en <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v8n2-globalizacion-e-internacionalizacion-de-la-educacion-superior/1247-2211-1-PB.pdf>. ISSN 1698-580X
- Fernandez E. (2017). Una mirada a los desafios de la educacion superior en Mexico. Innovación educativa (México, DF),17(74), 183-207. Recuperado en 06 de noviembre de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000200183&lng=es&tlng=es. Barcelona: Anagrama.
- Krüger, K. (2006) El concepto sociedad del conocimiento. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, Vol. XI, nº 683, 25 de septiembre <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-683.htm>>. [ISSN 1138-9796].
- Malagon, L. (2003). La pertinencia de la educacion superior: elementos para su comprension. Revista de la Educacion Superior, Volumen 32, Num. 127 Julio-Septiembre. ANUIES. Recuperado el 11 de noviembre del 2018 en: http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista127_S4A1ES.pdf
- Olive, L. (2005). La cultura cientifica y tecnologica en el transito a la sociedad del conocimiento. Revista de la Educacion Superior, Volumen 34, Num. 136 Octubre-Diciembre. ANUIES. Recuperado el 07 de noviembre del 2018 en el link: http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista136_S2A2ES.pdf
- Pedroza, R. (2018). La universidad 4.0 con curriculo inteligente 1.0 en la cuarta revolucion industrial. Revista Iberoamericana para la Investigacion y el Desarrollo Educativo ISSN 2007.7467. Recuperado el 07 de noviembre del 2018 en: <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/377>

DESARROLLO DE UN SIMULADOR FINANCIERO DE LOS PORCIENTOS INTEGRALES MEDIANTE LA METODOLOGÍA SCRUM

ANA LUISA RAMÍREZ ROJA¹, JUAN PEDRO BENÍTEZ GUADARRAMA², MARGARITA DÁVILA HERNÁNDEZ³

[← Regresar](#)

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es desarrollar un simulador financiero mediante la aplicación del método de porcentos integrales a través de la metodología Scrum. Para el desarrollo del simulador se identificaron cada uno de los procesos y roles de la metodología Scrum con el objetivo de cumplir con los requerimientos del usuario, generador de la información financiera; se aplicó la metodología de porcentos integrales totales y parciales a fin de crear el modelo de axioma matemático a fin de mostrar los rubros de mayor y menor impacto sobre la situación y desempeño financiero de la organización; se creó el simulador financiero mediante la utilización del programa Visual Studio.Net. Los resultados muestran que la aplicación de metodologías ágiles en el contexto financiero, permiten el desarrollo de herramientas que facilitan la creación de simuladores capaces de generar información relevante, comprensible y confiable para una eficiente toma de decisiones.

Palabras clave: Porcientos integrales, metodología Scrum, Simulador financiero, Información financiera.

ABSTRACT

The objective of this research is to develop a financial simulator through the application of the integral percentage method through the Scrum methodology. For the development of the simulator, each of the processes and roles of the Scrum methodology was identified

¹ Universidad autónoma del estado de México. aldapea@itcj.mx

² Universidad autónoma del estado de México. Jpbenitezg@uaemex.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. davilahernandezmargarita@gmail.com

in order to comply with the requirements of the user, generator of the financial information; the methodology of percent total and partial integrals was applied in order to create the model of mathematical axiom in order to show the items of greater and lesser impact on the situation and financial performance of the organization; The financial simulator was created by using the Visual Studio.Net program.

The results show that the application of agile methodologies in the financial context allow the development of tools that facilitate the creation of simulators capable of generating relevant, understandable and reliable information for efficient decision making.

Key words: Percents integral, Scrum methodology, Financial simulator, Financial information.

INTRODUCCIÓN

México tiene 4.2 millones de entidades económicas, de las cuales el 99.8% son Pymes quienes requieren recursos financieros para la realización de su actividad preponderante, situación que les orilla a la solicitud de financiamientos, sin embargo, la banca conserva procesos rigurosos para evaluar el riesgo financiero empresarial, lo que en consecuencia resulta en procesos tardados para un posible cliente, y un requisito indispensable es que la empresa realice un diagnostico financiero que le permita conocer el estado que prevalece en su entidad, los rendimientos que ha generado, la inversión inicial realizada por el dueño del negocio, socios o accionistas que integran la entidad, razón que denota una necesidad a resolver de manera rápida y eficaz, por lo que se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo desarrollar una herramienta tecnológica computacional regulada por las normas mexicanas vigentes, a través de una metodología que se adecúe a las necesidades de los usuarios, a fin de conocer los porcentajes totales o parciales que guardan la solvencia, liquidez, eficiencia operativa y rentabilidad; indicadores requeridos por las instituciones otorgadoras de financiamientos?

El objetivo de la investigación fue desarrollar un simulador financiero apegado a las necesidades del usuario y a los objetivos de los estados financieros, establecidos por las NIF, serie A-3 y la metodología Scrum, la cual establece los procesos que se deben seguir para la gestión de proyectos, centradas en la entrega de valor de las necesidades del

usuario, enmarcados en la potenciación de la eficiencia del equipo de trabajo, con el fin de satisfacer las necesidades que requiere su actividad financiera; con el propósito de validar y evaluar tanto la estructura, el contenido, la revelación y presentación de la información financiera, manifestada en los estados financieros, así como, el cumplimiento normativo nacional de las porciones que guarda la composición de los recursos (activos), las obligaciones (pasivos), las inversiones (capital) y los resultados obtenidos (utilidades o pérdidas); donde los expertos valoraron y aprobaron el cumplimiento normativo del simulador.

Scrum es la forma para desarrollar productos que inició en Japón en 1987 cuando Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi ante una estrategia empleada cuando los integrantes de un equipo concursante actuaron juntos, para avanzar y ganar en un partido de rugby, el tipo de proceso propuesto se caracterizó por ser: adaptable, rápido, auto organizable y con pocos descansos (Takeuchi & Nonaka, 1986). Es un proceso que se enfoca en las personas, tanto en el equipo de desarrollo que construye el producto, como en el cliente, debido a que su objetivo es que los miembros del equipo trabajen juntos y de forma eficiente. Es un tipo de ingeniería social que pretende conseguir la satisfacción de todos los que participan en el desarrollo, fomentando la cooperación a través de la auto-organización. De esta forma, Scrum favorece la franqueza entre el equipo, la visibilidad del producto y pretende que no haya problemas ocultos, asuntos u obstáculos que puedan poner en riesgo el proyecto. Los equipos se guían por su conocimiento y experiencia más que por planes de proyecto formalmente definidos. La planificación detallada se realiza sobre cortos espacios de tiempo, lo que permite una constante retroalimentación que proporciona inspecciones simples y un ciclo de vida adaptable. Así, el desarrollo de productos se produce de forma incremental y con un control empírico del proceso que permite la mejora continua (Schwaber & Beedle, 2006).

El implementar el marco de trabajo iterativo e incremental de Scrum para el desarrollo del simulador financiero permitió adecuar los ciclos de trabajo identificados como Sprints a las necesidades financieras del usuario apegadas a las Normas de Información Financiera vigentes (NIF) 2018.

METODOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

La NIF, serie A-1 establece que la presentación de información financiera se refiere al modo de mostrar adecuadamente en los Estados Financieros y sus notas, los efectos derivados de las transacciones, transformaciones internas y otros eventos, que afectan económicamente a una entidad, implica un proceso de análisis, interpretación, simplificación, abstracción y agrupación de información en los Estados Financieros, para que éstos sean útiles en la toma de decisiones del usuario general (NIF A-1, 2018). Así mismo, La NIF A-3 tiene como finalidad identificar las necesidades de los usuarios y establecer los objetivos, características y limitaciones de los estados financieros de las entidades, debiendo ser útiles, para tomar decisiones de inversión o asignación de recursos a las entidades; tomar decisiones sobre el otorgamiento del crédito por parte de los proveedores y acreedores, que esperan una retribución justa por la asignación de recursos o créditos; evaluar la capacidad de la entidad para generar recursos o ingresos por sus actividades operativas; distinguir el origen y las características de los recursos financieros de la entidad, así como el rendimiento de los mismos; formarse un juicio de cómo se ha manejado la entidad y evaluar la gestión de la administración, a través de un diagnóstico integral, que permita conocer la rentabilidad, solvencia y capacidad de crecimiento de la entidad y en qué medida ha venido cumpliendo sus objetivos; así como conocer de la entidad, su capacidad de crecimiento, la generación y aplicación del flujo de efectivo, su productividad, los cambios en sus recursos y en sus obligaciones, el desempeño de la administración, su capacidad para mantener el capital contable o patrimonio contable, el potencial para continuar operando en condiciones normales, la facultad para cumplir su responsabilidad social a un nivel satisfactorio (NIF A-3 Párrafo 22, 2018). Los estados financieros son la manifestación fundamental de la información financiera; son la representación estructurada de la situación y desarrollo financiero de una entidad a una fecha determinada o por un periodo definido. Su propósito general es proveer información de una entidad acerca de su posición financiera, del resultado de sus operaciones y los cambios en su capital contable o patrimonio contable y en sus recursos o fuentes, que son útiles al usuario general en el proceso de la toma de sus decisiones

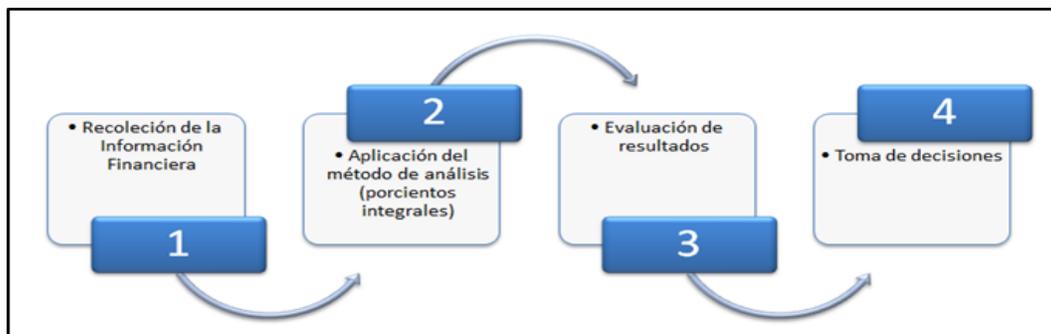
económicas. Los estados financieros también muestran los resultados del manejo de los recursos encomendados a la administración de la entidad, por lo que, para satisfacer ese objetivo, deben proveer información sobre la evolución de: los activos, los pasivos, el capital contable o patrimonio contable, los ingresos y costos o gastos, los cambios en el capital contable o patrimonio contable, y los flujos de efectivo o, en su caso, los cambios en la situación financiera (NIF A-3 Párrafo 37, 2018).

Los estados financieros básicos son: el estado de situación financiera, también llamado estado de posición financiera o balance general; el estado de resultado integral; el estado de cambios en el capital contable y el estado de flujos de efectivo o, en su caso, el estado de cambios en la situación financiera; quienes responden a las necesidades comunes del usuario general y a los objetivos de los estados financieros (NIF A-3 Párrafo 42, 2018), los cuales, deben reunir ciertas características cualitativas, como confiabilidad, comprensibilidad, comparabilidad y relevancia, para ser útiles en la toma de decisiones al usuario general, de la información financiera (NIF A-3 Párrafo 44 y A-4 Párrafo 8, 20, 32 y 35, 2018), características cualitativas que se indican en la NIF A-4. Sin embargo, se debe tomar en cuenta las siguientes limitaciones: las transformaciones internas, transacciones y otros eventos, que afectan económicamente a la entidad, son reconocidos conforme a normas particulares que pueden ser aplicadas con diferentes alternativas, lo cual puede afectar su comparabilidad; los estados financieros, especialmente el balance general, presentan el valor contable de los recursos y obligaciones de la entidad, cuantificables confiablemente con base en las NIF y no pretenden presentar el valor razonable de la entidad en su conjunto. Por ende, los estados financieros no reconocen otros elementos esenciales de la entidad, tales como los recursos humanos o capital intelectual, el producto, la marca, el mercado, etc.; y por referirse a negocios en marcha, están basados en varios aspectos en estimaciones y juicios que son elaborados considerando los distintos cortes de periodos contables, motivo por el cual no pretenden ser exactos (NIF A-3 Párrafo 47, 2018). La NIF A-7 establece las normas generales aplicables a la presentación y revelación de la información financiera contenida en los Estados Financieros, la responsabilidad de la información financiera es del administrador y ésta debe de ser confiable, relevante,

comprensible y comparable, para poder cumplir con estos conceptos el administrador debe de apegarse y aplicar todas las NIF.

El análisis financiero es un método que se utiliza para fijar los resultados en relación con los datos financieros históricos analizados y determina las decisiones de negocio (Ochoa, 2015), las etapas que permiten llevar a cabo este proceso son: 1. Recabar información financiera, es decir, obtener toda la información financiera de la empresa, actualizada o de períodos anteriores, para conocer el comportamiento de cada una de las cuentas que componen a los estados financieros. 2. Análisis de la información financiera, se aplican los métodos de análisis financiero a la información obtenida, para generar los resultados que permiten tener un panorama de los sucesos dentro de la organización. 3. Evaluación de los resultados, mediante la interpretación de los resultados obtenidos después de haber aplicado diferentes métodos de análisis de la información y con base en ellos tomar decisiones. 4. Toma de decisiones, establecer estrategias que permitan mejorar las acciones de la empresa en los diferentes rubros, para hacerla competitiva y rentable (Ver figura 1).

Figura 1. Análisis financiero



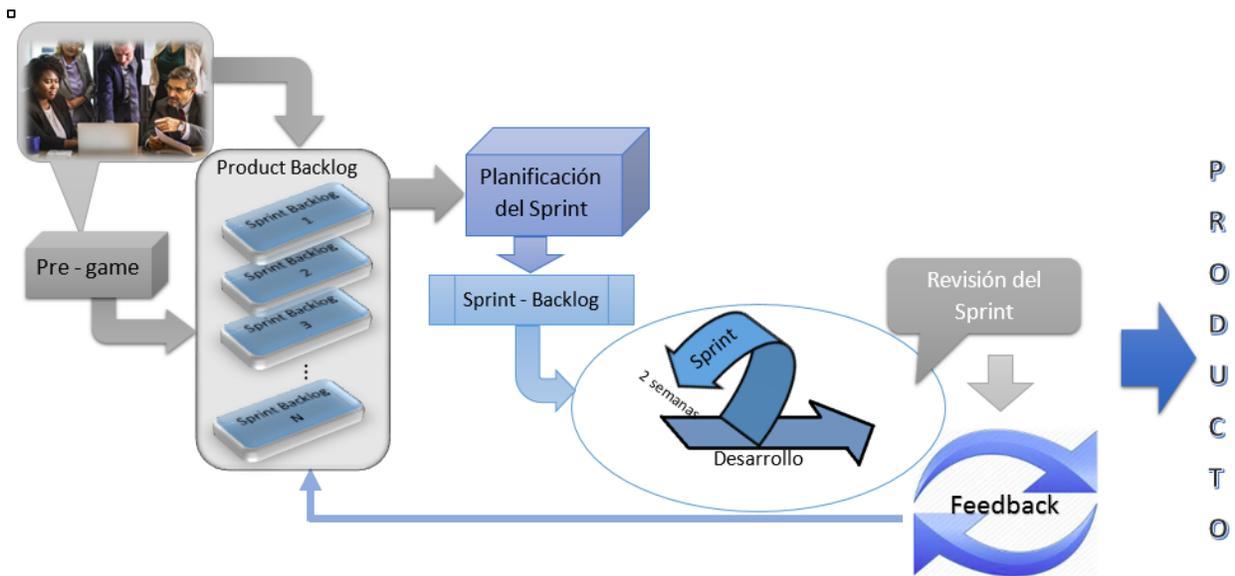
Fuente: Elaboración propia con base en Ochoa, 2015.

Las NIF son aplicables esencialmente a los Estados Financieros y no a otra información que se presente fuera de ello. Por lo tanto, es importante que los usuarios generales puedan distinguir información que ha sido preparada con base en las NIF, de otra información que les sea presentada y que pueda ser útil, pero que no está sujeta a esas normas. Dentro de los encabezados de los Estados Financieros se debe presentar: el nombre o razón social que emite los Estados Financieros, identificar si es persona física

o moral o un grupo de ellas, la fecha del balance general y del período cubierto por los otros Estados Financieros básicos, diferenciar si se presenta información en miles o millones de unidades monetarias, y la moneda en que se presentan los Estados Financieros. Los Estados Financieros y sus notas deben presentarse en forma comparativa por lo menos con el período anterior, excepto cuando se trate del primer período de operaciones de una entidad. Cuando se modifica la presentación de los Estados Financieros y sus notas, los correspondientes a períodos anteriores que se presentan para fines comparativos, deben ajustarse o reclasificarse, según corresponda, en el mismo sentido, a menos que sea impráctico hacerlo. Los Estados Financieros deben presentarse, por lo menos, una vez al año, abarcando un período anual. Esto no impide que se emitan Estados Financieros en fechas intermedias. Algunas entidades tienen obligación de presentar información financiera y no financiera adicional a los Estados Financieros y sus notas, la cual está fuera del alcance de esta la NIF A-7 (NIF A-7, 2018).

Scrum es un proceso para la gestión, control y desarrollo de un producto que trata de eliminar la complejidad en las áreas para centrarse en la construcción de software que satisfaga las necesidades del cliente, debido a que está centrado en la cooperación del equipo de trabajo y el usuario, mediante la auto organización, favoreciendo la transparencia del producto y eliminación de actos que obstaculicen la realización del producto, por lo que considera al cliente como miembro del equipo de desarrollo (Figura 2). Es un marco de trabajo incremental evolutivo, para el desarrollo del producto que se basa en la premisa de ejecutar un proyecto en cada *Sprint* o iteraciones de dos semanas, con *time box* o duraciones fijas.

Figura 2. Ciclo de desarrollo Scrum para un producto software.



Fuente: Elaboración propia con base en la metodología.

Las historias del usuario son los requisitos del cliente y son el elemento base para el *framework* del *Scrum*, debido a que describen las características que se espera obtener del software a desarrollar, vista desde la postura como usuario; se construyen bajo un esquema centrado en las características del producto: 1. Determinar quien propone la historia de usuario, 2. Describir las características que debe cubrir con la historia del usuario, y 3. Especificar la razón por la que la característica es necesaria; el resultado de esta fase se denomina *Product Backlog*, en la que el resultado es el listado priorizado de las historias de usuario y las tareas que deben llevarse a cabo para la realización del proyecto. Por lo que el enfoque basado en el Quien, Que y Porque, permite se realice la planificación inicial del proyecto.

El *Sprint Backlog* contiene el conjunto de tareas que se debe desarrollar en ese *sprint*, por lo que incluyó tanto diseño, desarrollo, pruebas e integración; período aproximado de dos semanas en el que no se hizo ningún cambio sobre los aspectos que quedaron marcados como fase de desarrollo, de esta manera inició en este punto, la fase iterativa diaria con reuniones del equipo de trabajo a fin de responder las interrogantes: ¿tareas realizadas en el día?, ¿tareas a realizar en el día?, y ¿obstáculos o riesgos detectados?.

Al finalizar el sprint se obtuvo parte del producto que se sometió a revisión por el equipo de trabajo, se mostraron los avances para incorporar las nuevas historias al *Product Backlog*, en esta etapa se evaluaron y enmarcaron los aspectos positivos o negativos a fin de retroalimentar el siguiente sprint. Para mantener la calidad del producto se estableció que una historia de usuario está completa si superaba los test unitarios, las pruebas de aceptación y los test adicionales que permiten mantener la calidad del producto, así mismo, si el código está construido e integrado satisfactoriamente, si está basado en un diseño factorizado sin duplicaciones, si el código es claro, estructurado y autodocumentado, para ser aceptado finalmente por el cliente.

Los *actores* que participaron en el proyecto son importantes y necesarios para el éxito del *framework*, el *Product Owner* o propietario del producto, quien fungió como encargada de la dirección y control del *Product Backlog*, por lo que fue quien verificó que en el sistema se cumplieran las historias de usuario, lo que implicó que fuera la persona que contara con el conocimiento suficiente del producto deseado, pudiendo ser para algunos casos el propio cliente. El *Scrum Master* fue quien se encargó de la aplicación de la metodología de desarrollo para el producto software, quien se encargó de guiar, ayudar y controlar a los desarrolladores amen del cumplimiento oportuno del sprint. El *Scrum Team* fue la persona responsable de implementar la funcionalidad requerida por el *Product Owner* y cambiar en su momento si es que así lo requiere, las prioridades que debieron ser aceptadas por el propietario, previo acuerdo de las revisiones de las historias que se completaron en el siguiente sprint.

APLICACIÓN DE SCRUM A LA ELABORACIÓN DEL SIMULADOR FINANCIERO DE PORCIENTOS INTEGRALES

Las actividades de la reunión de planificación del sprint fueron: 1. definir el objetivo del *sprint* (*Product owner*), 2. Resumir el *product Backlog*, y 3. Establecer fecha de término del *sprint*; se seleccionaron las historias de usuario para identificar las tareas a realizar en el período establecido; asignación de tareas a cada integrante del equipo y la forma en que se validará el *sprint*.

RESULTADOS OBTENIDOS

Objetivo general: desarrollar un simulador computacional financiero con base en las especificaciones del usuario, que cumpla con la normatividad financiera (NIF) vigente, que permita generar información financiera sobre los porcentos integrales totales y parciales en los Estados Financieros básicos: Estado de Situación Financiera y Estado de Resultado Integral; mostrando la parte porcentual de un todo, es decir, considerando el total del activo al 100%, el pasivo más capital en un 100% y sus componentes en la parte proporcional que representa con base al valor que se genera de la información que ha procesado en la entidad.

Objetivos de la etapa de diseño: identificar y proporcionar una arquitectura adecuada para la construcción del software. Identificar los subsistemas. Establecer las relaciones entre los subsistemas y componentes. Determinar las interfaces de comunicación. Especificar la funcionalidad de los componentes.

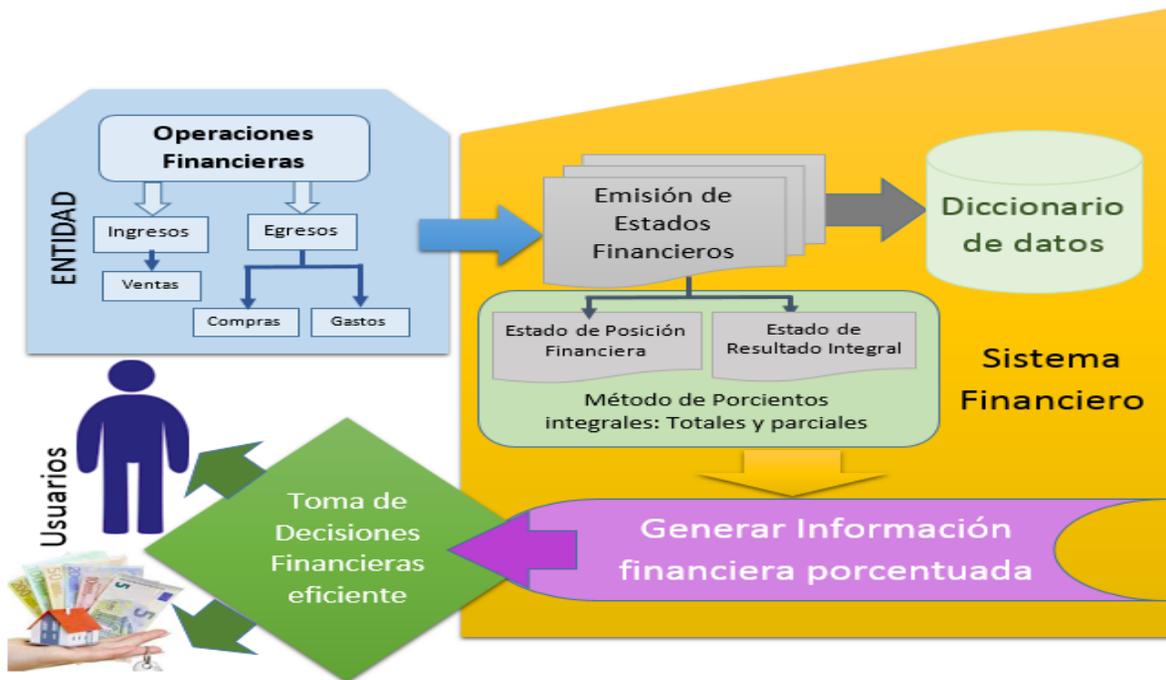
Clasificación de los usuarios (*Sprint Backlog*): se determinaron los diferentes perfiles de los usuarios del simulador, así como sus roles, se puede establecer que el analista financiero acopia toda la información disponible acerca de la entidad objeto de análisis, evalúa su fiabilidad y validez, selecciona los datos que considera relevantes y los transforma en variaciones o indicadores financieros, para interpretar la información dependiendo del interés del agente a quien va dirigido (usuarios interno o externos).

HISTORIAS DE USUARIO DEL SPRINT BACKLOK

Se clasificaron las actividades (*Operador Sut*) mediante técnicas como análisis etnográfico, técnica usada preferentemente en las etapas tempranas del proceso de desarrollo, cuando se necesita conocer acerca de los aspectos que rodean el uso de un producto, susceptibles de ser medidos, cuando se tiene la idea de que se requiere un determinado producto para satisfacer una necesidad particular, pues ayuda a establecer los requerimientos del usuario, así como otros elementos a incorporar en diseños preliminares, debido a que la observación de los usuarios en su entorno habitual es, la mejor forma de determinar sus requerimientos de usabilidad (Sidar, 2000).

Se observó el contexto (historias de usuario del Sprint Backlog) que es el entorno del usuario, así como las relaciones existentes entre éste y las tareas a través del cálculo de los porcentajes integrales; se realizó el análisis contextual de cada una de las tareas que se pueden llevar a cabo mediante el simulador, para el análisis de la información financiera mediante el método de porcentajes integrales. Se identificaron los objetos o elementos que intervienen durante cualquier proceso en interacción con el usuario, para ello se realizaron esquemas de descripción de datos estructurados con base en su contenido y metadatos donde los objetos describen los atributos, valor de la estructura y su contexto (Ver Figura 3).

Figura 3. Proceso de gestión para el método de Porcientos integrales.



Fuente: Elaboración propia con base en las historias de usuario.

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE

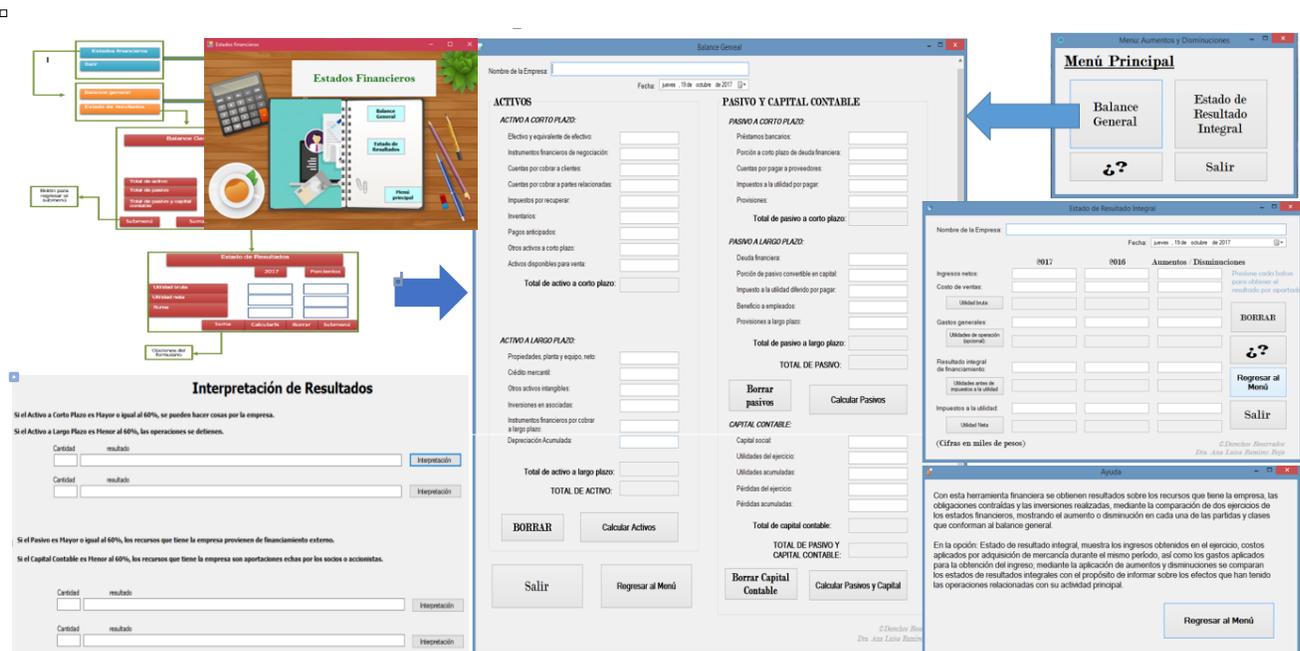
Al definir las tareas para cumplir las historias de usuario del Sprint Backlog se especificaron los requerimientos conforme lo establece el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), el cual especifica que las características que debe tener un requerimiento son (IEEE Std. 830-1998):

Corrección: Cada requerimiento debe solucionar una necesidad específica, debe estar delimitado y debe ser viable. **No ambiguo:** El requerimiento debe tener una sola interpretación, cada característica debe ser definida con términos que se encuentren en el diccionario de datos, y especificará el uso de herramientas de representación. **Completo:** El texto que describe el requerimiento debe ser suficiente para su comprensión, proporcionar los enlaces, contexto o explicaciones necesarias. **Verificable:** Los requerimientos deben proporcionar un mecanismo de verificación una vez que se ha terminado la aplicación, puede ser una secuencia de pasos, un informe, entre otros. **Consistencia:** No debe haber conflictos entre los requerimientos, así como un requerimiento no puede estar expresado en formas distintas. **Clasificación:** Cada requerimiento debe pertenecer a una clase y tener una prioridad asignada. **Modificable:** El requerimiento debe expresarse de manera clara y ordenada, separado de otros requerimientos, de manera que su modificación tenga el menor impacto posible. **Explorable:** Cada requerimiento deberá contener una identificación única, hacer referencia a etapas anteriores y todos los que se derivan de este. **Utilizable:** Una persona que no ha tenido contacto con los requerimientos, luego del estudio de estos, debe poder realizar tareas de mantenimiento o corrección sobre un requerimiento en particular.

DISEÑO Y PROGRAMACIÓN

Para la estructuración de los componentes del simulador financiero, sus interacciones, así como la forma en que se resuelven los requerimientos especificados en la etapa anterior, se atendieron los objetivos planteados en la fase inicial, tomando lo que establece Pressman (2006). **Diseño de la arquitectura:** Determinar los patrones de diseño que se deben utilizar para satisfacer los requerimientos. **Diseño de datos:** Determinar las estructuras de datos requeridas, y las operaciones que se realizarán con cada una de ellas. **Diseño de componentes:** Diseñar los algoritmos, y la secuencia de los procedimientos, usando las estructuras diseñadas. **Diseño de la interfaz (Ver Figura 4):** establecer las interacciones entre las personas y el sistema, propiciando el uso de técnicas para simplificación de las tareas, permisos y ergonomía.

Se programó el software, a partir de la especificación de requerimientos y diseño planteado en el párrafo anterior, mediante la plataforma Visual Studio 2012 Express Edition, Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), herramienta que permite llevar a cabo la tarea de desarrollo de software, que permite su integración con otras herramientas de la línea Visual Studio como Team Foundation Server, el cual permite controlar todos los aspectos que el desarrollo de software implica, permite que el código que se desarrolla se haga en una planificación como la de Scrum, que al ser una versión Express no requiere de pago de licencias. El lenguajes empleado para el desarrollo del simulador fue Visual C#, lenguaje de programación orientado a objetos, enfocado y usado especialmente para el desarrollo de Backends para Windows Web y FrontEnds para Windows.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación incluyen el estudio de las NIF, en sus series B6 y B3 como fundamento normativo de la estructura de la información financiera, especificando los elementos, rubros, niveles o categorías, clases, partidas y componentes que integran a los estados financieros básicos, identificándose cada uno de los apartados que

conforma las disposiciones del balance general y estado de resultado integral, sirviendo de base para el diseño y estructuración del Product Backlog etapa que conforma la planeación del Sprint. Sería importante que existiera software del mismo rubro o que permita obtener los porcentos integrales totales y parciales para poder compararlo con los beneficios que ofrece el simulador creado en esta investigación ya que actualmente no existe ninguno en la web, debido a que los existentes son con pago de licencia, quedando fuera del alcance del usuario en general, sin embargo esos programas carecen de interpretación pues solo proporcionan los resultados puros.

RESUMEN DE RESULTADOS

Se identificaron cada uno de los procesos y roles de la metodología Scrum con el objetivo de cumplir con los requerimientos del usuario generador de la información financiera; se aplicó la metodología de porcentos integrales totales y parciales a fin de crear el modelo de axioma matemático a fin de mostrar los rubros de mayor y menor impacto sobre la situación y desempeño financiero de la organización; se creó el simulador financiero mediante la utilización del programa Visual Studio.Net.

La metodología desarrollo ágil Scrum, permite por sus características de pruebas de aceptación del cliente obtener software que mantiene la calidad del producto, su proceso de desarrollo iterativo e incremental adquiere flexibilidad, agilidad y capacidad para adaptarse al entorno natural del cliente o usuario.

Con la metodología SCRUM sí es posible realizar un proyecto de corta duración y baja complejidad, pues permite realizar entregas rápidas y programadas incluyendo la etapa de análisis.

La metodología hace que el proceso de diseño y desarrollo sea muy flexible ya que existe comunicación continua con el dueño del producto (Product Owner) y esto permite renovar periódicamente las expectativas del cliente, de manera que no sean muy bajas o muy altas y sí, acordes al producto que se está desarrollando, adicionalmente la necesidad del equipo de desarrollo de auto organizarse, permite que en algunos casos, miembros del equipo opten por realizar modificaciones al diseño o al software.

TRABAJO A FUTURO

Se sugiere poner en práctica el simulador en las empresas otorgadoras de crédito, así como a la banca nacional y evaluar la efectividad dentro de sus procesos y en la reducción del tiempo en los diagnósticos financieros.

CONCLUSIONES

Los resultados demuestran la necesidad de la aplicación de métodos de análisis financiero vinculado con el desarrollo de simuladores que permitan generar información empresarial con bases normativas sólidas, que por sí solas no muestran estrategias empresariales sobre los recursos propios y financieros, ya que es necesario realizar la interpretación sobre los resultados generados al término del período, razón por la que es necesario la creación de herramientas financieras apegadas a la normatividad vigente a fin de ayudar a proporcionar solides en la toma de decisiones promoviendo la productividad y competitividad para la organización.

La aplicación de métodos de análisis financiero vinculado con el desarrollo de simuladores que permitan generar información empresarial con bases normativas sólidas, que por sí solas no muestran estrategias empresariales sobre los recursos propios y financieros, ya que es necesario realizar la interpretación sobre los resultados generados al término del período, razón por la que es necesario la creación de herramientas financieras apegadas a la normatividad vigente a fin de ayudar a proporcionar solides en la toma de decisiones promoviendo la productividad y competitividad para la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IEEE STANDARDS ASSOCIATION. IEEE Std. 830-1998. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," in IEEE Std 830-1998, vol., no., pp.1-40, Oct. 20 1998 doi: 10.1109/IEEESTD.1998.88286, pp. 6 Dirección de internet: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=720574&isnumber=15571>

Normas de Información Financiera (2018). Instituto Mexicano de Contadores Públicos (IMCP), NIF A-1, A-3, Definición de los conceptos básicos integrantes de los estados financieros, A-7, B-3 y B-6.

Ochoa Setzer, Guadalupe, (2015). Administración financiera, p. 4

Perdomo Moreno, Abraham, (2018). Fundamentos de administración financiera, Editorial IMCP, p. 245

Pressman, Roger. Ingeniería del Software - Un Enfoque Práctico, 2006, Cap. 13-2

Schwaber, K., Beedle, M.: Agile Software Development with SCRUM. In: Conchango (2006) ISBN: 0130676349

Sidar (2000). Estudio Etnográfico / Observación de Campo. Área de Ingeniería de Proyectos. Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación. Zaragoza, España. Fundación Sidar - Acceso Universal. Recuperado el 10 diciembre de 2016, de <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/indagacion/Etno.htm>

Takeuchi H. and Nonaka I., The New New Product Development Game. Harvard Business Review (January 1986), pp 137-146, 1986.

[← Regresar](#)

ANÁLISIS SUPERFICIAL DE UN ESPEJO CILÍNDRICO PARABÓLICO (CCP) POR MEDIO DE TÉCNICAS DE TRIANGULACIÓN LÁSER Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

LIZBETH ANGELICA CASTAÑENA ESCOBAR¹, LUIS QUEVEDO COLORADO², RICARDO EMMANUEL AGUIRRE MORENO³, CARLOS ISRAEL AGUIRRE VÉLEZ⁴, SUSANA ASTRID LÓPEZ GARCÍA⁵

[← Regresar](#)

RESUMEN

Este trabajo muestra el proceso para la localización y medición de deformidades mediante técnicas de triangulación laser y el procesamiento de imágenes digitales aplicado a una superficie reflectora que forma parte de un concentrador cilíndrico parabólico (CCP). Las deformidades en la superficie del espejo comprometen una eficiente focalización y concentración de la energía solar causando una disminución en la eficiencia del funcionamiento del concentrador. En el siguiente artículo se describen y aplican dos metodologías de análisis óptico a una superficie reflectora de un concentrador solar cilíndrico-parabólico (CCP). Dichos métodos se basan en la triangulación láser y el procesamiento de imágenes digitales con el fin realizar un análisis de bajo costo y de una precisión plausible como alternativa a métodos convencionales de alto costo.

El primer método se centra en la detección de irregularidades basado en la diferencia de elevación entre diversos puntos del espejo. Mientras que el segundo método se centra en los efectos de desvío del foco de concentración causado por las irregularidades en la superficie del espejo utilizando geometría óptica. Este último analiza el efecto de las deformaciones en la superficie perturbando la reflexión de un láser hacia el punto focal. Ambos métodos tienen como objetivo desarrollar un análisis preciso para interpretar las deformaciones superficiales y determinar sus orígenes mecánicos, pero siendo lo

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. lizabeth.cescobar@itsx.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

⁴ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada

⁵ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Naranjos

suficientemente versátiles para poder ser recreados sin la necesidad de un costo elevado a comparación de los métodos convencionales.

Palabras clave: Deformación, pruebas ópticas procesamiento de imágenes, triangulación laser.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha aumentado la investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energía renovables. Uno de los avances más populares es la de los sistemas de concentración de radiación, con el fin de elevar la temperatura de un fluido y utilizar la energía térmica de maneras distintas como en el accionamiento de una turbina de generación eléctrica y producir energía eléctrica. La energía tiene gran potencial y tiene disponibilidad en la mayor parte del mundo. Se han desarrollado distintos tipos de sistemas concentradores como el colector de placa (FPC), colector parabólico compuesto (CPC), colector de tubo evacuado (ETC), colector de disco parabólico (CDP) y el colector cilíndrico parabólico (CCP). En todos estos sistemas de concentración, el índice de concentración debe ser alta y uniforme para un mejor aprovechamiento solar que se refleja en una eficiencia de trabajo mayor.

En el caso del CCP su grado de eficiencia es alto debido a que su método de concentración de energía no tiene procesos intermedios que absorban la radiación, estos rayos que inciden en su superficie son reflejados en una línea focal en donde se encuentra un tubo receptor de vidrio que absorbe el calor para los procesos termodinámicos internos gracias a que la superficie reflectora es un espejo cilíndrico - parabólico. Es por esta razón que el grado de eficiencia energético es elevado, sin embargo, los rayos del sol deben incidir de forma perpendicular sobre la superficie, por lo tanto, se debe seguir la trayectoria del sol para conseguir el mayor grado de eficiencia posible. Por esta razón, no debe existir deformaciones mecánicas en el sistema ni en la superficie reflectora, si esto ocurre la eficiencia de concentración energética en el tubo de vidrio, bajaría y por consiguiente el proceso termodinámico de transferencia energética decae.

CALCULO DE ALTURA DE UNA SUPERFICIE MEDIANTE TRIANGULACIÓN LASER

Los métodos láser para medición de distancias son una herramienta clave para el control de calidad en una gran cantidad de procesos industriales. Estos métodos permiten realizar determinaciones con gran precisión sin entrar en contacto físico con la pieza

Metodología

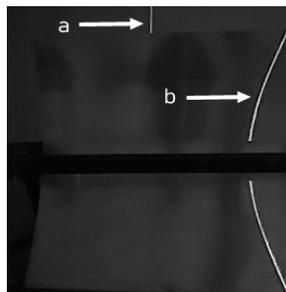
El método constituye de un sistema óptico (Sensor CMOS de Samsung S5K5E8 de cámara Xiaomi Redmi 4x), un láser de estado sólido de proyección en línea con una longitud de onda de 650nm con un soporte para una montura correspondiente a un riel de desplazamiento óptico graduado.

El sistema óptico se posiciono sobre un riel óptico apuntando

al plano de referencia, que en éste esa una pared completamente plana a 2 metros de distancia del sistema laser. El campo de visión de la cámara debe estar de forma que cubra toda el área de la superficie reflectora a analizar y de forma perpendicular al plano de referencia. De forma similar se colocó el láser en el riel óptico proyectando la línea laser de forma vertical sobre el plano referencia El láser debe estar con un grado de inclinación a $\alpha=40^\circ$ respecto al plano de referencia. la línea laser se debe observar y colocar en el centro de la imagen captada por el sistema óptico. Es decir, la línea laser captada por la cámara y se calibra colocándola en una posición donde la proyección laser quede justo el centro del sensor.

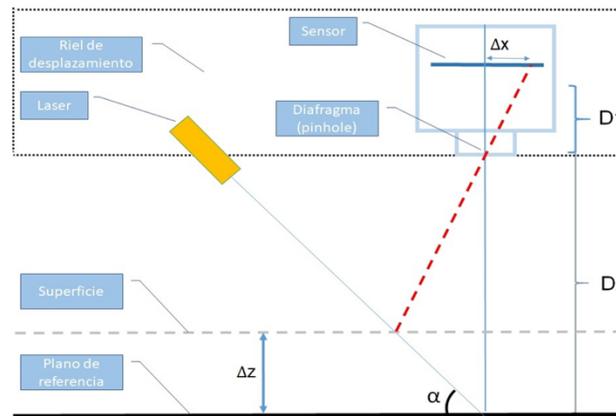
El proceso de medición comienza colocando la superficie reflectora (espejo) del CCP frente al plano de referencia y proyectando la línea laser sobre éste. La proyección laser se refleja y distorsiona por los cambios de altura (Δz) del espejo. Estos cambios son captados por la cámara e interpretados como desplazamientos laterales en el sensor óptico (Δx) (Ilustración 1). Se realiza un barrido lateral del espejo moviendo la cámara y el láser de forma conjunta para mantener el ángulo de inclinación entre estos dos. En cada avance se tomó una fotografía correspondiente al perfil (línea laser) del espejo a analizar. En éste caso se tomaron 204 imágenes.

Ilustración 1 Colocación del espejo del CCP sobre el plano de referencia. a) línea laser reflejada en el plano de referencia. b) línea laser reflejada en la superficie del CCP y distorsionada por los cambios de altura.



Relación matemática para calculo de altura en un punto

Ilustración 2 Esquema general del instrumento de medición de por triangulación laser



$$\Delta z = \frac{D2 \left[\frac{\Delta x(px) * Ts}{Rm} \right] \tan(\alpha)}{D1 + \left[\frac{\Delta x(px) * Ts}{Rm} * \tan(\alpha) \right]} \quad \text{(Ec. 1)}$$

En la ilustración 2 se muestra la línea laser reflejada sobre el plano de referencia y la proyección sobre éste es detectado por el sistema óptico. Cuando la línea laser se proyecta en una superficie que se encuentra por encima del plano de referencia, es reflejada sobre ésta y detectada por el sistema óptico como un desplazamiento del láser hacia una dirección lateral de la imagen ($\Delta x(px)$). Cualquier altura diferente (Δz) a la del plano de referencia causara un desplazamiento en la proyección del láser en la imagen captada por la cámara debido a la calibración.

El método relaciona la altura del espejo en un punto de la proyección laser a partir del desplazamiento lateral, captado en el sensor óptico y la compara con la localización de la línea laser en el plano de referencia. Esta diferencia de localización es equivalente a la diferencia de altura entre el plano de referencia y el punto de la superficie analizado.

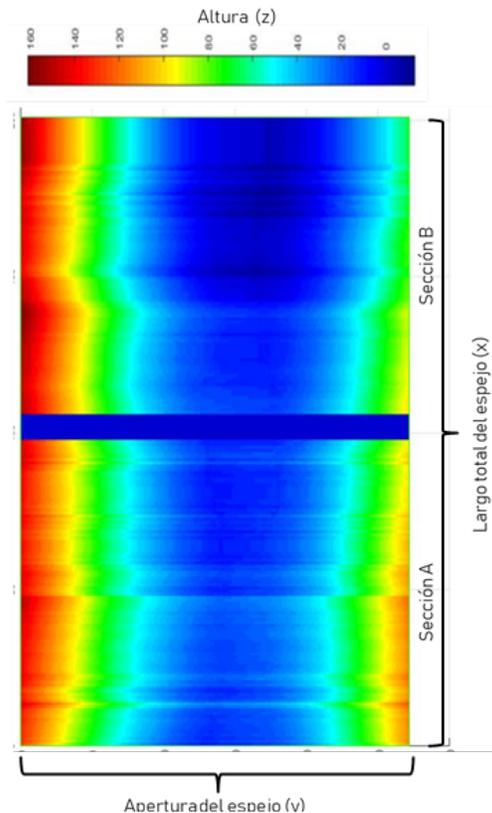
Procesamiento de imágenes digitales

El procesamiento de imágenes digitales permite determinar las propiedades geométricas de una imagen. En nuestro caso, este análisis es una herramienta para la medición de distancia entre la línea laser sobre el espejo y la línea referencial.

De forma general, el análisis de cada foto tomada por el instrumento es tratada y acondicionada de manera que solo se observe la línea laser. Posteriormente se aplican técnicas de filtraje con el fin de obtener una imagen más suavizada para luego segmentada y realizar el cálculo de la posición del centro de la línea laser y compararlo con posición de la línea laser del plano de referencia, y obtener el desplazamiento lateral ($\Delta x(px)$). de la línea laser en el sensor óptico. Para ello se aplica la ecuación 1 y nos permite determinar la altura en ese segmento, y el dato se almacena en una matriz. Luego se procede a analizar el siguiente segmento de la imagen hasta completar todo el perfil y continuar con el siguiente perfil el cual corresponde a la siguiente secuencia del barrido lateral.

Analizado las 204 imágenes obtenidas con 544,000 puntos, se obtiene una matriz con las alturas calculadas de cada segmento de cada imagen. Se puede visualizar la matriz como una imagen representando la altura de cada punto a lo largo de todo el espejo en un rango de color correspondiente a una altura específica. Representando la gama de azules alturas 0 a 50 mm mientras que la gama de rojos representa alturas de 140 a 160 mm.

Ilustración 3 Reconstrucción del espejo representando la altura en cada punto en un rango de color



ANÁLISIS DEL CORRIMIENTO DEL FOCO CON LASER POR MEDIO DE LA GEOMETRÍA ÓPTICA

El análisis geométrico del corrimiento de foco de la superficie determina la trayectoria real de los rayos del sol hacia el sistema de concentración permitiendo la observación de las deformaciones existentes en la superficie reflectora.

Metodología

El método se basa en colocar un láser 650nm en un riel óptico perpendicular a la superficie reflectora y situar una plantilla cuadrículada sobre el área de incidencia en el concentrador para medir el desplazamiento del foco con respecto a la línea focal ideal la cual será nuestra referencia. Se coloca una cámara digital (la misma utilizada en el método anterior) con un tiempo de exposición de 10s, teniendo el campo de visión de ésta, apuntando al patrón cuadrículado. Posteriormente, se realiza con el láser un

desplazamiento lateral y paralelo a la línea focal el espejo. El láser impacta en la superficie del espejo y se refleja en el patrón cuadrículado correspondiente a la posición de la línea focal. Siendo un espejo cilíndrico parabólico ideal, la imagen del láser se debe mantener en la misma línea del patrón en todo el desplazamiento lateral, observándose la trayectoria de la línea focal real con respecto a la referencia. De existir deformaciones en la superficie del espejo, la imagen del láser tendrá desviaciones por encima y debajo de la línea de referencia.

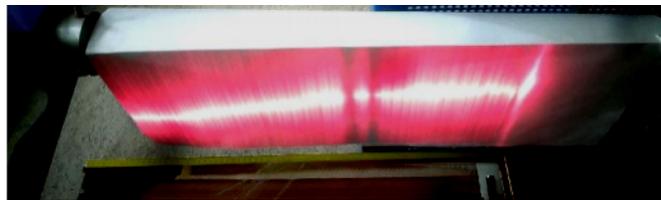
Ilustración 4 A. Puntero laser; B. Punto laser impactando la superficie del espejo; C. Reflejo del punto laser sobre el patrón cuadrículado; D. Línea focal del espejo con el patrón colocado enfrente; E. Superficie. F. Distancia entre el puntero láser y el origen del patrón

Si el desplazamiento de la imagen del láser tiende a moverse hacia arriba con respecto a la línea focal de referencia, entonces la inclinación del espejo en ese punto donde incide el láser, tiene un signo negativo. Es decir, el punto de la superficie donde incide el láser presenta una inclinación mayor a la que debería tener para que la imagen del láser se posicione en el origen del patrón. Por otro lado, si el desplazamiento es descendente a la referencia, entonces la inclinación en el punto de la superficie tiene una inclinación positiva (Ilustración 5).

Ilustración 5 Representación de una sección de la superficie del espejo demostrando inclinaciones superficiales reflejados en el patrón sobre la línea focal. A. Inclinación nula (ideal); B. Inclinación mayor. C. Inclinación menor

Iniciando la captura de la imagen con la cámara y realizando el barrido lateral del láser sobre el riel óptico se obtiene una imagen que describe el haz reflejado que genera la superficie del espejo hacia el patrón cuadrículado.

Ilustración 6 Trayectoria lineal del láser reflejado en el patrón sobre el tubo concentrador visto desde la cámara

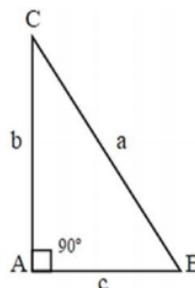


A continuación, se cambia la altura para analizar otra sección del espejo y se realiza el mismo procedimiento, obteniendo una nueva imagen de la superficie en la cuadrícula.

Desarrollo Matemático

Siguiendo el principio básico de las leyes de senos y cosenos podemos determinar el punto de reflexión y como influiría el cambio de la inclinación.

Ilustración 7 Análisis geométrico



$$A + B + C = 180^\circ \quad (\text{Ec. 2})$$

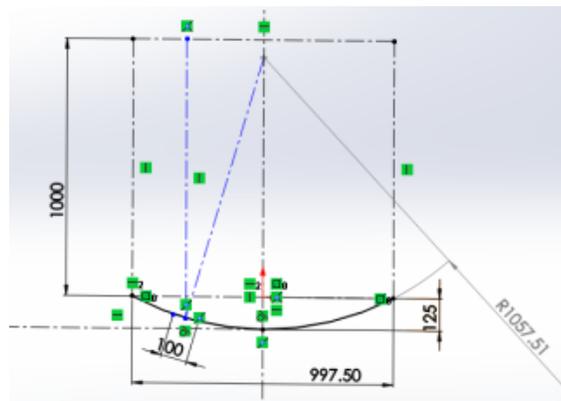
$$a^2 = b^2 + c^2 \quad (\text{Ec. 3})$$

$$\sin B = \frac{b}{a} \cos B = \frac{c}{a} \tan B = \frac{b}{c} \quad (\text{Ec. 4})$$

$$\sin C = \frac{c}{a} \cos C = \frac{b}{a} \tan C = \frac{b}{c} \quad (\text{Ec. 5})$$

De la ilustración 7 observamos que c es la diferencia entre la distancia F y el desplazamiento en el patrón fuera del origen; b es la distancia entre el puntero laser y la superficie reflectora, y el ángulo C es el ángulo de inclinación del punto de la superficie.

Ilustración 8 Curvatura ideal real obtenida por las mediciones del CCP ya construido analizando un punto en su geometría con respecto a su reflexión.



De este modo se construyen las curvaturas a partir de las distintas inclinaciones presentes a lo largo de la curvatura ubicada en cada punto a lo largo del espejo. Como se muestra en la ilustración 8, la curvatura ideal real permite que la línea punteada azul, que representa el haz del láser, siempre se refleje en el foco de manera uniforme.

Procesamiento de un software CAD

Una vez que se diseña línea por línea en el software CAD, estas son colocadas una frente a otra para recubrir la superficie final. Como resultado, se obtiene un sólido que contiene las curvaturas de cada punto. En la ilustración 9 podemos observar que las curvaturas colocadas una frente a otra describen patrones lineales no uniformes debido a las distintas inclinaciones que conforman cada curvatura.

Ilustración 9 Construcción del espejo a partir de las desviaciones del láser captadas en la línea focal

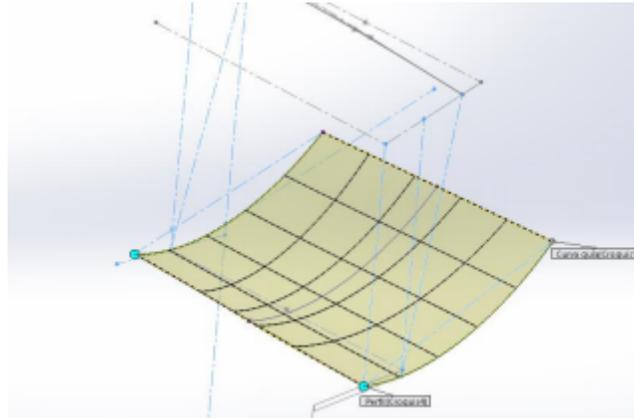
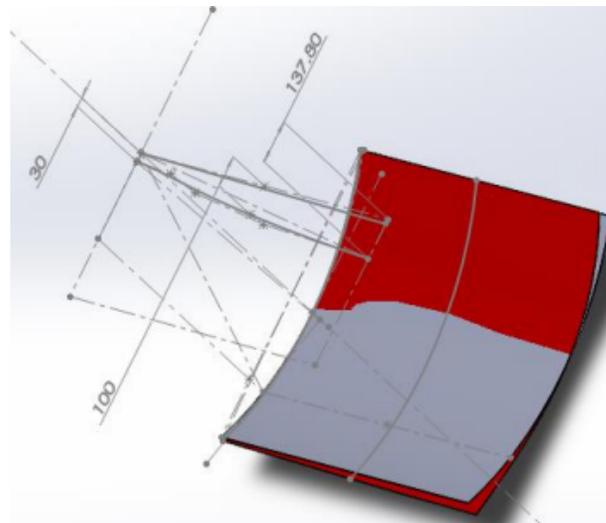


Ilustración 10 Medidas finales de desfase en el espejo A superpuestas entre el espejo ideal real (gris) y el espejo mapeado real (rojo).



En la ilustración 10 comparamos el espejo construido a partir de las distintas curvaturas adquiridas con las imágenes digitales (Espejo de color rojo), con el espejo ideal (espejo de color gris). Ambos espejos son colocados con respecto al eje de referencia del foco de manera colineal y coincidente, teniendo como resultado la altura en la que cada costilla debe encontrarse con respecto a la posición ideal.

CONCLUSIONES

En este trabajo se presentaron dos métodos de mapeo de superficies para la localización e interpretación de los errores presentes en una superficie reflectora a través del análisis geométrico por triangulación laser desde dos perspectivas distintas.

Realizando la reconstrucción 3D con los datos de los dos métodos utilizados, se compararon los resultados obtenidos por ambos métodos con el espejo sin deformaciones o ideal. De estas comparaciones encontramos que los dos métodos coinciden en la localización y cálculo de deformaciones del espejo analizado como se muestra en la ilustración 10.

Analizando los resultados de ambos métodos, se determinó que las deformaciones presentes en el espejo analizado provienen de las costillas que dan soporte y forma parabólica al espejo. Estas se encuentran desacopladas de forma angular entre sí 19° , el cuál es su punto más crítico con respecto al centro de la apertura del espejo en la sección B (Ilustración 3). Este desacople causan un efecto de torsión en el resto de los soportes dando lugar a que el espejo se flexione en su totalidad. Esto da como resultado las desviaciones observadas en el segundo método y causando la mala focalización sobre el tubo de vidrio y baja eficiencia de concentración en el colector.

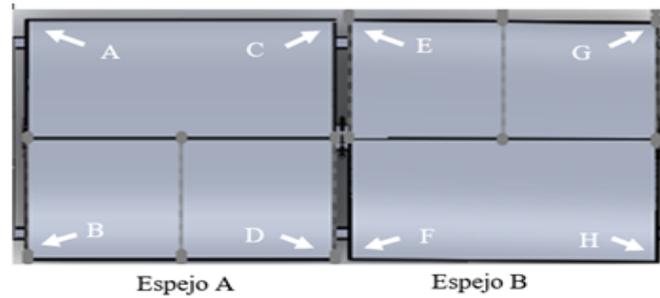
En la tabla 1, se muestran las diferencias de alturas en la reconstrucción 3D del espejo con los datos de cada método y siendo comparadas con la reconstrucción del mismo espejo, pero con dimensiones ideales (sin deformaciones).

Los puntos corresponden a la localización de los extremos de las costillas, en dichos puntos se generan las mayores deformaciones.

Tabla 1 Comparación de resultados de los puntos en los extremos de las costillas

Punto	Diferencia (mm)	
	Método 1	Método 2
A	-3.2	-2.57
B	-13.6	-13.5
C	-2.4	-2.1
D	-27.1	-26.59
E	+6.4	6.13
F	-47.1	-45
G	+33.9	35
H	-60.9	-59

Ilustración 11 Localización de los puntos analizados de la tabla 1.



Por todo lo anterior, concluimos que:

- a) Con ambos métodos propuestos encontramos los mismos puntos de variación y deformación de la superficie reflectora, con esto dando validez a ambos métodos, sin necesidad de utilizar sistemas de pruebas ópticas de alta tecnología.
- b) Las deformaciones son debidas a fuerzas de torsión por un mal ensamble mecánico, pero corregibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Moreno Oliva, V. I., Roman Hernandez, E., Rafael Esesarte, S. A., & Garcia Hernandez, R. (enero-julio de 2014). Prueba de calidad en la superficie reflectora de un concentrador solar de canal parabolico con el uso de luz estructurada. *CienciaUAT*, 8(2), 68-74. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/262485915>
- Cock Ramírez, J. D. (2000). El método de la triangulación laser aplicado a un escaner laser para objetos tridimensionales. *Universidad UEFIT*, 25-31.
- King, P., Comley, P., & Sansom, C. (2013). Parabolic trough surface form mapping using photogrammetry and its validation with a large Coordinate Measuring Machine P. *Energy Procedia*, 49, 118-125.
- Sansoni, P., Fontani, D., Mercatelli, L., Jafrancesco, D., Sani, E., Coraggia, S., . . . Toccafondi, S. (2013). Mirror surface check on solar troughs by optical profilometry. *Energy Procedia*, 57, 2819-2827.
- Cuesta, E., Rico, C., Alvarez, B., & Blanco , D. (2005). Aplicaciones metrologicas y de ingenieria inversa de los laseres por triangulacion. *Deformación Metálica*, 59-73.
- Bautista López , R. Z. (2013). Medición de la topografía de objetos especulares por la técnica de reflexión de luz estructurada. León, Guanajuato.
- Paredes, J. S. (Agosto de 2013). Obtención del frente de onda automatizado para sistemas ópticos convergentes mediante la interferometría de desplazamiento lateral. Tonatzintla, Puebla, México.
- Rodríguez, A. C. (2007). Ronchi Test. En D. Malacara, *Optical Shop Testing* (págs. 317 - 360). Hoboken, New Jersey: Jhon Wiley & Sons.
- Aguilar, E. L. (1992). Prueba Nula de Ronchi - Hartmann. *Revista Mexicana de Física*, 150-161
- Aguirre, M. D. (Septiembre de 2014). Prueba Nula de Ronchi Dinámica. Tonatzintla, Puebla, México.
- D. Malacara - Doblado, I. G. (2007). Hartmann, Hartmann - Shack, and Other Screen Tests. En D. Malacara, *Optical Shop Testing* (págs. 361 - 397). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Technical Reports (Informes técnicos):
- E. E. Reber, R. L. Mitchell, and C. J. Carter, "Oxygen absorption in the Earth's atmosphere," Aerospace Corp., Los Angeles, CA, Tech. Rep. TR-0200 (4230-46)-3, Nov. 1968.

Unpublished Papers Presented at Conferences (Conferencias y presentaciones no publicadas):

- D. Ebehard and E. Voges, "Digital single sideband detection for interferometric sensors," presented at the 2nd Int. Conf. Optical Fiber Sensors, Stuttgart, Germany, 1984.

Published Papers from Conference Proceedings (Artículos presentados en conferencias publicados):

Steffen Ulmer, B. H. (15 de Mayo de 2014). Slope Error Measurements of Parabolic Troughs Using The Reflected Image of The Absorber Tube. Obtenido de ResearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/224997834_Slope_Error_Measurements_of_Parabolic_Troughs_Using_the_Reflected_Image_of_the_Absorber_Tube

[← Regresar](#)

DISEÑO DE UN MODELO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL ÁREA MECÁNICA HACIENDO USO DE LA METODOLOGÍA TRIZ

LISSETH RIVERA AGUIRRE¹, JANETH RAMOS LÓPEZ², FERNANDO GONZÁLEZ RIVAS³

RESUMEN

[← Regresar](#)

Se propone realizar un estudio para diseñar un modelo de solución de problemas del área mecánica haciendo uso de la metodología Triz, en su desarrollo se considera como alcance desde realizar un diagnóstico a partir de las principales causas de fallas mecánicas derivadas de la resistencia de materiales hasta el diseño del modelo haciendo uso de un software soportado con una matriz de correlación problema – solución.

Este modelo está dirigido para las empresas que manejen maquinaria “tipo” basado en la resistencia de materiales; permitiéndoles de esta manera el crecimiento de sus capacidades tecnológicas y tener beneficios de tipo económico – productivo, ya que el modelo fundamentado en Triz permitirá hacer una planeación estratégica para el uso eficiente de los recursos y extender al máximo el ciclo de vida útil de los componentes de la maquinaria durante su proceso productivo.

ABSTRACT

It is proposed to conduct a study to design a problem solving model of the mechanical area using the Triz methodology, in its development it is considered as the reaching the making of a diagnosis from the main causes of mechanical failures derived from the resistance of materials to the design of the model using a supported software with a correlation matrix problem - solution.

This model is aimed for companies that handle "type" machinery based on the resistance of materials; allowing its way to growth their technological capabilities

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

and have economic-productive benefits, since the model based on Triz will allow a strategic planning for the efficient use of resources and extend the life cycle of the components to the maximum of the machinery during its productive process.

INTRODUCCIÓN

Cuando se estudian los programas de mantenimiento, se observa que la mayoría de las empresas pasan más del 55% de su tiempo en mantenimiento correctivo (arreglando equipos después de una falla) y otro 35% cambiando piezas que creen que están por romperse porque ya pasaron por las horas que consideran “normales”. Este es el mantenimiento más costoso que se conoce. Requiere de un inventario de piezas en almacén, personal técnico disponible y personal de producción desocupado mientras se corrige el problema. (Esquivel, 2009)

En su gran mayoría, los programas de mantenimiento de mayor impacto en los procesos productivos están relacionados directamente con el área mecánica, estando involucradas máquinas robustas en los procesos denominadas comúnmente como maquinaria “tipo” y sus ciclos de vida útil están directamente relacionadas con la resistencia de los materiales propia de la estructura cristalina de sus componentes. La fatiga constituye la causa individual más grande de falla en los metales, la cual se estima que el 90% de todas las fallas metálicas son las fallas por fatiga, especialmente en las estructuras, resultan catastróficas e insidiosas y ocurren repentinamente, a menudo sin advertencia, donde es la causante de un costo importante en la economía. (Bangoura, 2009)

La seguridad es el objetivo final del análisis de esfuerzo y resistencia de materiales, y esta requiere que los materiales no fallen, las fallas pueden adoptar varias formas, las mas comunes son las siguientes (Pearson, 2009):

1. El material de algún componente podría fracturarse por completo
2. El material puede deformarse en exceso bajo carga, de modo que el componente deje de funcionar satisfactoriamente.
3. Una estructura o uno de sus componentes podría volverse inestable y pandearse y, por lo tanto ser incapaz de soportar las cargas pretendidas.

La necesidad de utilizar materiales cada vez más ligeros y a la vez más resistentes en ciertas aplicaciones como es el caso de la industria del transporte, ha provocado el requerimiento de nuevos materiales que sean capaces de trabajar bajo fuertes condiciones de esfuerzo tal y como lo indica Kopeliovich (2009). De acuerdo con Askeland y Phulé (2003) y Saxena (2000), los materiales compuestos son el resultado de una mezcla de dos materiales diferentes con el propósito de obtener en un solo material, con mejores características de los usados para su construcción. De acuerdo con Klaus et al. (2005), algunos de los materiales fabricados han sido estudiados en lo referente a sus propiedades mecánicas y físicas, así como también en lo relacionado a sus procesos de producción. (Rocha-Rangel, 2011)

Actualmente los procesos de mantenimiento, se enfocan en programas para perpetuar los ciclos de vida útil de la maquinaria tipo pero de una manera conjunta, considerando las partes que la integran como piezas únicas, sin considerar que estos componentes a su vez están compuestos de otras subpartes, y que al patrón común que prevalece en este sistema son los materiales de los que está hecho cada elemento, y que deben ser consideradas sus propiedades, específicamente hablando de su resistencia; como el punto de partida para generar alternativas de solución a los problemas del área mecánica.

ESTADO DEL ARTE

El origen de la mecánica de materiales data del siglo XVII, cuando Galileo llevó a cabo experimentos para estudiar los efectos de las cargas en vigas hechas de diversos materiales, con el propósito de tener un entendimiento apropiado de tales efectos, se establecieron descripciones experimentales precisas de las propiedades mecánicas de los materiales. Los métodos utilizados para esto fueron mejorados en el siglo XVIII en Francia, por personalidades como Saint-Venant, Poisson, Lamé y Navier. Debido a que sus investigaciones se basaron en aplicaciones de la mecánica a los cuerpos materiales, llamaron a este estudio “Resistencia de Materiales”, sin embargo, en algunos casos se puede utilizar invariablemente “Mecánica de cuerpos deformables” o simplemente “Resistencia

de materiales".(García, 2004) En las estructuras generalizadas, hiperestáticas o no, y en particular en las reticuladas se puede determinar la probabilidad acumulativa de fractura o fluencia considerando no sólo sus barras sino también sus uniones, las cuales pueden estar soldadas, remachadas o apernadas. Tanto las barras como las uniones conectoras pueden estar sujetas a diversas sollicitaciones mecánicas y los materiales involucrados pueden ser frágiles y/o dúctiles. Luego la probabilidad acumulativa complementaria de fractura o fluencia se determina multiplicando las probabilidades acumulativas complementarias de cada uno de los miembros de la estructura. (Kittl, Díaz, 1898)

La incertidumbre en las propiedades mecánicas de los materiales se calculan a partir de análisis estadísticos de los resultados de ensayos practicados a muestras de los materiales que se emplearán en la construcción de elementos mecánicos. Es obvio que los propios materiales con los cuales se construyen los elementos no se ensayan para cada construcción. Por lo tanto en este caso también se tienen aproximaciones derivadas de los métodos estadísticos empleados y de los procedimientos de los ensayos de laboratorio utilizados.

En contraste con la mecánica, la resistencia de los materiales estudia y establece las relaciones entre las cargas exteriores aplicadas y sus efectos en el interior de los sólidos. Además, no supone que los sólidos son idealmente indeformables, como en la primera, si no que las deformaciones por pequeñas que sean, tienen gran interés. Las propiedades del material de que construye una estructura o una máquina afectan tanto a su elección como a su diseño, ya que se debe satisfacer las condiciones de resistencia y de rigidez. Las bases de resistencia de materiales se apoyan sobre los teoremas de la mecánica general, a diferencia con la mecánica teórica es que en la primera o esencial son las propiedades de los cuerpos deformables, mientras que las leyes del movimiento del sólido interpretado como un cuerpo rígido no solamente pasan a un segundo plano, sino que en muchos casos simplemente carecen de importancia. Al mismo tiempo, tienen mucho en común, se puede considerar a la primera como una rama de la segunda, llamada mecánica de los sólidos deformables.

La Resistencia de materiales es la ciencia que estudia la resistencia y de la rigidez de los cuerpos que pueden formar los elementos de las estructuras, es una rama de la mecánica conocida como Mecánica de los Sólidos deformables y abarca también otras asignaturas como la teoría de la elasticidad, que al estudiarlos mismos problemas que la Resistencia de Materiales, pero los enfoca de una manera diferente lo que exige una formulación matemática mucho más compleja, mientras que la Resistencia de Materiales tiene como fin la elaboración de métodos prácticos de cálculo de los elementos más comunes de las estructuras, por lo que es necesario introducir varias hipótesis con el objetivo de simplificar los análisis.

La resistencia a la compresión de un material que falla en compresión debido a una fractura astillante repentina tiene un valor específico. Sin embargo si el material aludido no falla de esta manera, entonces la resistencia a la compresión debe definirse en alguna forma arbitraria correspondiente a una distorsión permitida especificada. No todos los materiales tienen valores de resistencia a la compresión iguales a sus valores de tensión respectivos. La resistencia de fluencia de aleaciones de magnesio en compresión puede ser hasta 50 % de su resistencia de fluencia de extensión. La resistencia última de los hierros colados grises en compresión varía aproximadamente de 3 a 4 veces superior a la resistencia última a la tensión. En realidad, los sólidos no son ni perfectamente elásticos ni perfectamente inelásticos. Las deformaciones que en ellos se producen constan de una parte de deformación elástica, que desaparece al cesar las fuerzas aplicadas, y una parte de deformación permanente, que se mantiene posteriormente. En un elevado número de sólidos, si las fuerzas no sobrepasan determinados valores, las deformaciones permanentes son muy pequeñas, y en consecuencia, dichos cuerpos pueden considerarse elásticos.

TRIZ es una metodología basada en el estudio del conocimiento humano (patentes) y que nos presenta el pensamiento sistemático, Triz es una herramienta del pensamiento sistemático con el fin de resolver o conseguir soluciones concretas a cualquier problema, ya sea de ingeniería, administración o cualquier campo, que pueda aportar a la comunidad el pensamiento sistemático, así como

brindar herramientas para lograr la ansiada innovación. Las contradicciones técnicas (conflictos entre las características propias de un sistema) y físicas (conflictos entre soluciones físicas mutuamente excluyentes) son los fundamentos de la metodología TRIZ, y ello se acomoda muy bien para la búsqueda de soluciones ergonómicas en las empresas. TRIZ propone un modelo de evolución tecnológica, en donde el analista debe considerar las leyes de esta evolución.

TRIZ se basa en tres postulados principales: i) Situación inicial, toda solución depende de su estado del arte y entorno; ii) Contradicción, una solución confiable se obtiene resolviendo las contradicciones y/o conflictos entre sus parámetros además de la optimización de los recursos disponibles; iii) Leyes de Evolución, todo producto y/o proceso tiene una evolución paulatina que puede ser entendida a través de patrones.

TRIZ, La formulación de una Contradicción Técnica ayuda a entender la raíz del problema mejor y a descubrir la solución exacta al problema de manera más rápida. Una contradicción técnica aparece cuando en un sistema se tiene un parámetro que mejorar, pero la mejora de ese parámetro provoca el empeoramiento de otro. TRIZ aconseja no usar soluciones de compromiso que no agradan al cliente en ninguno de los dos parámetros involucrados en la contradicción sino emplear una serie de principios.

La técnica TRIZ influye de manera eficaz en el desarrollo de la creatividad, ya que el mayor porcentaje de alumnos identifican y desarrollan con facilidad sus indicadores, De acuerdo a los resultados obtenidos con el instrumento aplicado, nos muestra existe un mínimo grupo de estudiantes que presentan dificultad para desarrollar los indicadores de la creatividad, a pesar de la aplicación de la técnica TRIZ, que permitan a los estudiantes tener una formación integral y eliminar las limitaciones y deficiencias que presenta la enseñanza educativa.

DESARROLLO

HIPÓTESIS

Los problemas mas recurrentes del área mecánica en maquinaria "tipo" derivados de la resistencia de materiales pueden evitarse hasta en un 50% haciendo uso de la metodología Triz.

ALCANCE

El proyecto se llevará a cabo con la finalidad de desarrollar un modelo de solución de problemas del área mecánica haciendo uso de la metodología Triz, en el desarrollo se considera como su alcance desde el realizar un diagnóstico a partir de las principales causas de fallas mecánicas derivadas de la resistencia de materiales hasta el diseño del modelo haciendo uso de un software soportado con una matriz de correlación problema – solución hecha en una hoja de cálculo.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La innovación hoy en día es un factor clave en el éxito de cualquier empresa. La mayoría de las empresas que no cambian van quedando desalineadas a tal grado que pueden llegar a desaparecer. La innovación no solo orienta a las organizaciones hacia el enfoque actual de que es lo que quiere el cliente, sino que también permite mantener en continuo dinamismo la empresa en sí misma y todos sus procesos.

La Metodología TRIZ ha permitido ampliar una visión global y estratégica del alcance de pequeños productores, campesinos, comerciantes, innovadores y emprendedores de un sector social y económico vulnerable, al igual que limitado tecnológicamente en nuestro país.

El planteamiento adecuado de cualquier problema de inventiva o innovación tecnológica, proporciona en gran medida, o la solución más adecuada o señala el mejor camino a seguir. La problemática se potencia cuando se examinan herramientas y/o métodos de apoyo al diseño, un análisis detallado indica que de todos los ámbitos del diseño, especialmente el relacionado con la mecánica y sus derivaciones, es el diseño conceptual el más huérfano de apoyo de herramientas, metodologías y hasta tecnologías.

Partiendo de esto se ve el impacto de diseñar un modelo de solución de problemas del área mecánica haciendo uso de la metodología Triz, ya que la implementación del modelo trae consigo beneficios de tipo económico – productivo, ya que el modelo permitirá hacer una planeación estratégica para el uso eficiente de los recursos y extender al máximo el ciclo de vida útil de los

componentes de la maquinaria durante su proceso productivo, ya que los problemas mas recurrentes del área mecánica en maquinaria “tipo” son derivados de la resistencia de los materiales.

Existen diferentes técnicas y herramientas que se han utilizado en las últimas décadas para evitar el fallo de los componentes mecánicos de la maquinaria de diversas ramas del sector industrial, pero actualmente no existe un modelo basado en Triz para una empresa que maneje maquinaria “tipo” basado en la resistencia de materiales; por lo que el diseño del modelo aportará a la mejora y crecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas que adopten este modelo y lo utilicen como una herramienta de evaluación interna que les permitirá optimizar los recursos tecnológicos de su empresa.

Lo novedoso del modelo propuesto en esta investigación, radica en que se diseñará a través de un software que tendrá como soporte una matriz de correlación problema – solución y que actualmente no hay evidencia documentada del uso de esta metodología con relación a la resistencia de materiales y/o fatiga, lo que haría único en su tipo.

Proveer una herramienta fundamentadas en TRIZ para solucionar los problemas del área mecánica asociados a la resistencia de materiales, pero adaptadas a las necesidades de las empresas mexicanas, específicamente de la región Xalapa-Puebla les servirá a las empresas que adopten este modelo para que realicen sus labores productivas teniendo una ventaja competitiva aprovechando la creatividad y la innovación aplicándola al correcto manejo de sus recursos existentes claves como son la maquinaria y equipos con los que operan.

Es por esto, que establecer las ventajas del uso de TRIZ no sólo en áreas técnicas sino también en áreas de otro tipo: administrativas, artísticas, sociales, naturales, etc. Ha servido como referencia práctica para los mexicanos, y en general para hispanoparlantes, sobre el TRIZ, sus técnicas, herramientas y aplicaciones.

Crear un modelo haciendo uso de un software para lo solución de problemas del área mecánica, permitirá adoptar de manera preventiva a las empresas una metodología para el diseño o rediseño de sus sistemas de operación y mantenimiento de bajo riesgo, con la finalidad de mejorar la productividad y

competitividad de las empresas mediante la reducción de fallas de los componentes mecánicos derivados de la resistencia de materiales, lo que permitirá la identificación de aquellos que más impacto tienen en el proceso productivo y de la aplicación de herramientas de solución inventivas para el área mecánica.

IMPACTO

El impacto del modelo será de tipo económico – productivo, ya que el modelo fundamentado en Triz permitirá hacer una planeación estratégica para el uso eficiente de los recursos y extender al máximo el ciclo de vida útil de los componentes de la maquinaria durante su proceso productivo.

CONTRIBUCIÓN

Actualmente no existe un modelo basado en Triz para una empresa que maneje maquinaria “tipo” basado en la resistencia de materiales; por lo que el diseño del modelo aportará a la mejora y crecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas que adopten este modelo y lo utilicen como una herramienta de evaluación interna que les permitirá optimizar los recursos tecnológicos de su empresa.

ORIGINALIDAD

Lo novedoso del modelo para la solución de problemas del área mecánica para una empresa que maneje maquinaria “tipo” radica en que se diseñará a través de un software que tendrá como soporte una matriz de correlación problema – solución y que actualmente no hay evidencia documentada del uso de esta metodología con relación a la resistencia de materiales y/o fatiga, lo que haría único en su tipo.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo haciendo uso de la metodología Triz para la solución de problemas del área mecánica asociados a la resistencia de los materiales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico de las principales causas de fallas mecánicas en maquinaria "tipo" derivada de la resistencia de los materiales.
- Desarrollar un análisis de correlación problema - solución a fallas mecánicas haciendo uso de la metodología Triz.
- Diseñar un modelo haciendo uso de un software para la solución de problemas del área mecánica.

METAS

Publicación de dos artículos de difusión y divulgación científica con ISBN.

Participación en un congreso internacional como ponente ya sea con una conferencia o cartel.

Diseñar un modelo para la solución de problemas del área mecánica derivada de la resistencia de los materiales desarrollado en un software.

Documentar el manual de operación del modelo alineado a estándares internacionales.

Dirección individualizada de tres tesis de licenciatura asociadas a esta investigación.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

- a) Realizar convenios concretos de colaboración para la realización de esta investigación en al menos 10 empresas de la región considerando como mínimo 5 procesos productivos de diferentes giros.
- b) Realizar un diagnóstico de las principales causas de fallas mecánicas en maquinaria "tipo" derivada de la resistencia de los materiales.
- c) Clasificar las causas de las fallas mecánicas atendiendo a los componentes claves.

- d) Investigar la clasificación de las fallas de los componentes mecánicos claves e identificar un patrón común considerando la continuidad, homogeneidad, si el material es isótropo, las fuerzas existentes, la validación de superposición de efectos y si las cargas son estáticas o cuasiestáticas.
- e) Aplicar la metodología Triz para encontrar la causa raíz del problema.
- f) Utilizar el conocimiento global propuesto por Triz para desarrollar una matriz análisis –solución.
- g) Desarrollar un análisis de correlación problema - solución a fallas mecánicas haciendo uso de la metodología Triz.
- h) Diseñar una hoja de cálculo para correlacionar de manera sistematizada la relación de las variables identificadas en el diagnóstico de las fallas de los componentes mecánicos claves.
- i) Validar en las empresas consideradas para el estudio el comportamiento de las variables y la pertinencia de los resultados obtenidos por la hoja de cálculo.
- j) Diseñar el modelo de manera formal haciendo uso de un software especializado tomando como referencia la hoja de cálculo diseñada.
- k) Validar el modelo.
- l) Documentar los resultados.

CONCLUSIONES

Al realizar el estudio, se estará en condiciones de ofrecer un modelo para las empresas que manejen maquinaria “tipo” basado en la resistencia de materiales; permitiéndoles de esta manera el crecimiento de sus capacidades tecnológicas siendo el producto de esta investigación una herramienta de evaluación interna que les permitirá optimizar los recursos tecnológicos y tener beneficios de tipo económico – productivo, ya que el modelo fundamentado en Triz permitirá hacer una planeación estratégica para el uso eficiente de los recursos y extender al máximo el ciclo de vida útil de los componentes de la maquinaria durante su proceso productivo.

GLOSARIO

Resistencia de materiales. Disciplina que estudia las fuerzas internas y las deformaciones que se producen en un cuerpo sometido a cargas exteriores lo cual puede provocar una falla.

Maquinaria tipo. Conjunto de piezas que componen un mecanismo y que sirven para poner en funcionamiento un sistema.

Recursos Tecnológicos. medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito que pueden ser tangibles o intangibles.

Triz. Teoría para resolver problemas de forma inventiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Esquivel Villar, J. (2009). Metodología para la detección y prevención de fallas en equipos industriales de producción. Ciudad de México: UNAM.
- Bangoura, A. (2007). Metodología para la optimización de análisis de esfuerzos por fatiga de alto ciclo en componentes de máquinas. Ciudad de México: IPN.
- Pearson. (2009). Resistencia de materiales. Ciudad de México.
- Rocha - Rangel. (2011). Estudio de la resistencia mecánica de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibras de carbón. Avances en Ciencias e Ingeniería.
- García Díaz, M. (2004). Guía práctica para el curso: Resistencia de materiales I. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Kittl, P., & Díaz, G. (1989). Trabajos recientes realizados por el grupo de resistencia probabilística de materiales del IDIEM. Ciudad de México: UNAM.
- Salazar Trujillo, J. (2007). Colombia: universidad nacional de Colombia sede Manizales. Colombia.
- Benavides, J. (2000). Caracterización Mecánica en aluminio, acero y latón. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Carrillo Navarro, E. (2009). Análisis de esfuerzos a los que son sometidas las tuberías con alto ángulo de curvatura. Ciudad de México: UNAM.
- Pino Tarragó, J., Beltrán Reyna, R., & Terán Herrera, H. (2015). Resistencia de Materiales Teoría y Cálculos Prácticos. Sangolquí: ESPE.
- Mireles Palomeros, R. (1992). Teorías de falla y sus Aplicaciones. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León facultad de ingeniería mecánica y eléctrica.
- Cervera Ruiz, M., & Blanco Díaz, E. (2015). Resistencia de materiales. Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE).
- Córdoba Ames, W. (2008). TRIZ, la herramienta del pensamiento e innovación sistemática (10th ed.). CONTABILIDAD Y NEGOCIOS.
- Henrich Saavedra, M., & Rojas Lazo, O. (2013). Aplicaciones de la metodología TRIZ en el diseño ergonómico. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial.

Nikulín, C., & Becker, G. (2015). Una metodología Sistémica y creativa para la gestión estratégica: Caso de Estudio Región de Atacama-Chile. *Journal of Technology Management & Innovation*.

Universidad de Sevilla. (2004). El modelo Triz en la gestión de la innovación. Sevilla.

Izquierdo, M., Pérez Ruiz, K., & Harlene, I. (2011). La técnica triz para desarrollar la creatividad de los estudiantes del segundo grado de educación secundaria en la institución educativa coronel f.a.p Víctor Manuel Maldonado Begazo Pucallpa. Universidad Nacional de Ucayali.

Álvarez Aros, E. (2011). La Innovación Sistemática TRIZ en Delphi. Tamaulipas: Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Flores, G., Garnica González, T., & Milán Rivera, E. (2014). Triz como elemento de integración de planes de negocios, en la creación de nuevos productos y servicios. Cas: Productores de la sierra norte del estado de Puebla. Puebla: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México.

Moya, J., Machado, A., & Robaina, R. (2007). Uso de la metodología TRIZ para el Diseño de Engranajes. Villa Clara: Cuba: Universidad Central de Las Villas.

Dorantes Cuahutle, L. (2007). Triz: Una herramienta poderosa para las empresas mexicanas en los ámbitos productivo y administrativo. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Presentación de una metodología para el diseño de un sistema productivo de bajo riesgo basado en la innovación y el conocimiento. (2007). Presentación, X Congreso Internacional de Ergonomía.

[← Regresar](#)