



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1464>

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de revisión

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Influence in the elaboration of prototypes for the development of projects

Influence in the elaboration of prototypes for the development of projects

Nancy Rocío Castillo-Castro ^I

nancy.castilloc@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5970-4414>

Barbara Gisella Cruz-Vargas ^{II}

barbara.cruz@cnel.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5585-5159>

***Recibido:** 29 de agosto de 2020 ***Aceptado:** 25 de septiembre de 2020 * **Publicado:** 12 de Octubre de 2020

- I. Magíster en Finanzas y Proyectos Corporativos, Economista, Técnico Superior en Administración Turística, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- II. Magíster en Finanzas y Proyectos Corporativos, Economista, Corporación Nacional de Electricidad, Ecuador.

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Resumen

El objetivo general es analizar la influencia que tiene la elaboración del prototipo para el desarrollo de proyectos. La metodología utilizada se basó en un diseño de carácter bibliográfico con un tipo de investigación documental. Los resultados partieron de un análisis a las características e importancia del prototipo, así como también de su relación con el proyecto de investigación. Como conclusión se obtuvo que la realización de un prototipo es de vital importancia en el área de ingeniería, porque busca demostrar fenómenos en particular, con el fin de analizar su comportamiento variando su carga, intensidad y potencia de trabajo, el material con que se fabricó o la temperatura a la cual estará en contacto, ejecución que no se puede realizar en el proyecto final debido a que ya los parámetros deben estar controlados, permitiendo garantizar una respuesta más confiable y eficiente al producto final.

Palabras claves: Investigación; proyectos; prototipo; eficiencia; confiabilidad.

Abstract

The general objective is to analyze the influence that the development of the prototype has for the development of projects. The methodology used was based on a bibliographic design with a type of documentary research. The results were based on an analysis of the characteristics and importance of the prototype, as well as its relationship with the research project. As a conclusion, it was obtained that the realization of a prototype is of vital importance in the engineering area, because it seeks to demonstrate particular phenomena, in order to analyze its behavior by varying its load, intensity and working power, the material with which it was manufactured. or the temperature at which it will be in contact, an execution that cannot be carried out in the final project because the parameters must already be controlled, allowing to guarantee a more reliable and efficient response to the final product.

Keywords: Research; projects; prototype; efficiency; reliability.

Resumo

O objetivo geral é analisar a influência que o desenvolvimento do protótipo tem para o desenvolvimento de projetos. A metodologia utilizada baseou-se em um desenho bibliográfico com modalidade de pesquisa documental. Os resultados foram baseados na análise das características e

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

importância do protótipo, bem como sua relação com o projeto de pesquisa. Como conclusão, obteve-se que a realização de um protótipo é de vital importância na área da engenharia, pois visa demonstrar fenômenos particulares, a fim de analisar seu comportamento variando sua carga, intensidade e potência de trabalho, o material com o qual foi fabricado. ou a temperatura na qual estará em contato, execução que não pode ser realizada no projeto final porque os parâmetros já devem estar controlados, permitindo garantir uma resposta mais confiável e eficiente ao produto final.

Palavras-chave: Pesquisa; projetos; protótipo; eficiência; confiabilidade.

Introducción

El desarrollo académico de las universidades está basado en la comprensión y comprobación de postulados teóricos que servirán para la solución de problemas que tendrán en la vida laboral los profesionales del mañana. Un catalizador importante para el desarrollo de este conocimiento es la investigación. Es un proceso de recolección de datos para dar respuestas a las preguntas o interrogantes planteadas, referidas al conocimiento de una realidad o a su transformación, donde puede ser básica o aplicada, sustantiva o tecnológica (Sánchez Carlessi, Reyes Romero, & Mejía Sáenz, 2018).

En este particular, el conocimiento generado puede ser empírico o científico. En este último, se realiza un desarrollo protocolar que busca encontrar la opción correcta en diferentes alternativas. Esta secuencia procura descubrir las características de los fenómenos, las relaciones internas entre sus elementos y sus conexiones con otros fenómenos, mediante la comprobación a través de la demostración y la verificación, con el fin de llevar a cabo una investigación científica (Méndez, Namihira, Moreno, & Sosa, 2001). Por lo cual, el conocimiento científico se caracteriza por: sistemático, lo cual se debe rigurosamente seguir los pasos; metódico, se debe elegir un camino; racional/reflexivo, implica una reflexión y una ruptura con el sentido común, y; crítico, se refiere a que intenta producir conocimiento, aunque esto pueda jugar en contra (Morone, 2013).

Este conocimiento debe ir en búsqueda de soluciones reales que afectan al colectivo y a la sociedad. Deben satisfacer las necesidades más importantes de los individuos y no terminar recluidas en estantes y las bibliotecas de los centros de investigación. Deben transformarse en hechos reales y tangibles. Esta es una búsqueda sin fin de soluciones, porque aparecerán a continuación más y más

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

problemas pues la satisfacción del hombre es insaciable, dinámica característica de la humanidad, por lo que de no ser así se estancaría y desaparecería (Garcés Paz, 2000).

En este sentido, todo esto lo promueve la investigación científica. Para ello es necesario primero delimitar la problemática que se desea profundizar. Es necesario poder definir el problema científico. Este paso es determinante para el resto de la investigación, donde la objetividad consiste en no asumir lo deseado como verdad, ni obviar los resultados desfavorables, sino estar en capacidad de apreciar la realidad como es y no de la manera que aspiramos (Trinchet Varela & Trinchet Soler, 2007). Así mismo, los problemas son específicamente pertinentes al campo humano, tanto en el sector del conocimiento común como en el científico, en donde la diferencia entre ambos es fundamentalmente de carácter cualitativo (fundamentación, precisión, solubilidad, etc.) (Granada, 1984).

Del mismo modo, como se encuentra el problema también se desarrollará la solución, a través de la búsqueda y corroboración de respuestas que sean pertinentes al tema como tal. Para ello, se basa en la medición de calidad de dichas respuestas y se obtiene por medio de la confiabilidad y validez. La primera lo que busca es que cualquier procedimiento de medición genere los mismos resultados en eventos repetidos y la segunda trata es de medir un concepto abstracto, lo que se necesita es que la medición mida lo que está buscando medir (Mendoza Mendoza & Garza, 2009).

Una parte importante para generar confiabilidad y validez, no solo en los resultados sino en todo el documento científico, es que se utilice la opinión de otras investigaciones similares. La ventaja es que les brindan a sus investigadores la experiencia acumulada por otros: un test de los marcos teóricos actuales, cómo han funcionado, un resumen de hallazgos y fracasos y de metodologías y técnicas de producción de la evidencia (Sautu, 1997). En este particular, es de sumo cuidado la utilización de recursos intelectuales de otras investigaciones. La no debida utilización ocasiona plagio al derecho intelectual, una falta grave al mundo de la investigación y académica. En la Tabla 1 se detallan las características del plagio en la investigación.

Tabla 1. Características del plagio en la investigación

El plagio es ilícito porque es una forma de simulación, la que, a su vez, es una forma de mentira. El plagiario miente, pues presenta una obra ajena como si fuera propia. Por este motivo, obran contra el plagio todas las razones que permiten oponerse a la mentira. Así: (a) el plagio atenta contra el bien del conocimiento de la verdad, pues deforma la realidad e

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

induce el error en el otro; (b) el plagio también atenta contra el bien de la adecuada vida social, en la medida en que la mentira socava la confianza que es necesaria para la convivencia pacífica entre los hombres; y (c), el plagio atenta contra el bien de la autenticidad o integridad de la persona, en cuanto quiebra la armonía que debe existir entre sus aspectos internos y externos, es decir, entre lo que sabe (sus pensamientos y sus creencias) y el modo como se manifiesta al exterior.

El plagio es ilícito porque erosiona los fundamentos de la cultura universitaria. Esta incentiva el esfuerzo personal y la reflexión original. Aquel, por el contrario, fomenta la pereza y desincentiva el trabajo dedicado y riguroso. Si la universidad es una comunidad de personas que aúnan sus esfuerzos en la búsqueda de la verdad, entonces es manifiesto que el plagio, al ser una forma de mentira, contradice el *êthos* mismo de la vida universitaria.

En tercer lugar, el plagio viola el legítimo interés social en conocer al autor de la obra. Hay, en efecto, muchas razones de bien común para que la comunidad quiera conocer con verdad al autor. Un autor conserva, en general, su derecho a permanecer anónimo o a usar un seudónimo, pero eso es distinto al engaño que se produce con el plagio.

Fuente: (Miranda Montecinos, 2013)

En este aspecto, es importante que los investigadores manejen la ética y moral ciudadana y profesional. No guiándose por interés de reputación o económicos. Además, esto crea problemas legales y de conflicto entre pares y en grupos generan un mal clima organizacional y fomentando una cultura. Poder solventar esta situación, a través de canales de confraternación y estimula, están las redes del conocimiento. El propósito es mantener actualizados a los científicos en los últimos avances con el fin de impulsar la investigación aplicada de punta, por lo que juegan un papel en el desarrollo del conocimiento y en la consolidación de comunidades científicas alrededor del mundo (Romero, 2002).

Al ser parte de las redes del conocimiento, también se estará determinando si el desarrollo de la investigación es de carácter innovador. Si es así, las soluciones son únicas por lo que puede generarse un conocimiento nuevo que puede estar resguardado bajo el espectro de la patente. Estas patentes pueden ayudar a desarrollar otras investigaciones, debido que siempre exista la mejora en cada aplicación que se descubre. Los beneficios de utilizar como fuente una patente están reflejados en la Tabla 2.

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Tabla 2. Los beneficios de la patente como fuente de investigación

Aprovechar los conocimientos generados por terceros (y plasmados en documentos de patentes) para ser utilizados como base e insumo en el desarrollo de la propia investigación. En términos sencillos: “para no partir desde cero”.

Diferenciar la investigación propia de las existentes, a partir de la revisión y entendimiento de los aspectos técnicos de los antecedentes más cercanos. Con miles de temas de investigación, que se desarrollan a nivel mundial, siempre cabe la posibilidad que terceros proyectos hayan abordado un tema con alcances similares a los propios. Por tanto, la diferenciación es clave, si lo que se busca es ser pionero en un determinado ámbito. En términos sencillos: “no se debe descubrir la pólvora”.

Estimar las posibilidades de patentar los resultados de una investigación, analizando lo que ya se ha solicitado para protección en diferentes partes del mundo. De existir tecnologías protegidas o con solicitud de patente, muy similares al propio proyecto de investigación, se podría estar gastando de manera innecesaria tiempo, esfuerzo y dinero en una iniciativa que no logrará obtener un derecho de exclusividad y, por ende, reducirá su atractivo para una potencial transferencia tecnológica.

Evitar la vulneración de derechos de propiedad intelectual de terceros, a partir de la revisión de patentes concedidas, en distintos países, en torno a un determinado sector o producto. Incluso, cuando la obtención de una patente no constituya una de las metas de un proyecto de investigación, conocer si los resultados se encuentran protegidos en los territorios donde se quiere explotar, puede evitar la infracción de los derechos de terceros.

Evaluar el mercado alrededor de una tecnología en particular y así conocer productos competidores y sus características, empresas o instituciones operando en el negocio, tendencias de desarrollo tecnológico, entre otros.

Fuente: (Manco Méndez, 2017)

Otro Aspecto importante que se destacar en la investigación científica, y más si se está dentro de una red de conocimiento, es la publicación del documento. Por más importante e impactantes que sean los resultados de la investigación, pues sino tiene una visibilidad pues no arroja ningún impacto a la sociedad. La investigación, sus procedimientos y resultados deben mostrarse a la comunidad en general. Por lo cual, en la Tabla 3, se detallan la importancia de la publicación de la investigación científica.

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Tabla 3. Importancia de la publicación de la investigación científica

ASPECTOS IMPORTANTES	CARACTERÍSTICAS
<i>Contribuir a la construcción colectiva del conocimiento</i>	Cuando se publica un artículo original en una revista científica se hace un aporte a la generación del conocimiento. Se contribuye a que otros investigadores avancen en un campo específico de investigación.
<i>Desmitificar el ‘misterio de publicar’</i>	Uno de los mayores temores de todo investigador –¿cómo realizar un artículo si no conozco los principios de la redacción científica? – Publicar las experiencias de investigación afianza las estrategias para la redacción científica efectiva, lo cual conduce al fortalecimiento de la confianza del autor.
<i>Estimular la autocrítica e incrementar la autoestima</i>	La autoexigencia frente a la expresión coherente y clara de los resultados y alcances del estudio realizado es el mayor reto para el autor. Cuando un artículo es aprobado para su publicación afloran sentimientos de satisfacción intelectual.
<i>Generar nuevas habilidades</i>	En la redacción científica se desarrollan habilidades como: capacidad para realizar búsquedas avanzadas de información, facilidad de síntesis del conocimiento primario y secundario, capacidad para ordenar clara y coherentemente nuestros pensamientos, análisis crítico de los datos obtenidos e integración de estos con los producidos por otros investigadores.
<i>Fomentar la educación continua</i>	Cuando se escribe un artículo se adquieren y actualizan nuevos conocimientos producto de la revisión del estado del arte, contribuyendo a la formación propia y de los lectores.
<i>Contribuir al mejoramiento de la calidad en la práctica profesional</i>	Sin ser el objeto primario de la comunicación científica, el lector busca además de su formación académica, elementos cognitivos para ejercer una aplicación práctica de nuevos conocimientos.

Fuente: (Cáceres Castellanos, 2014)

Por otra parte, dentro de las instituciones de educación superior se requiere realizar una investigación científica, por medio de un proyecto, como requisito final para optar al título

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

profesional. El proyecto de investigación es una descripción concreta del estudio que se propone realizar un investigador, donde expresa lo que va a desarrollar (objetivos) y cómo lo hará (metodología), buscando responder a interrogantes de investigación mediante la búsqueda de nuevos conocimientos (de Moya, 2002).

Dentro del proyecto de investigación, se encuentra el diseño y elaboración de prototipos, cuando la ciencia que se está analizando es de carácter aplicable. Se destaca por la reducción coherentemente del tiempo, es la planificación del trabajo, y por tanto conviene pensar antes del propio resultado en la configuración necesaria, si lo que se quiere es una herramienta útil y a la vez rentable (Conejero, Martínez, Ayala, & Fernández, 2015). En consecuencia, el prototipo forma parte fundamental en el desarrollo de la investigación porque se pueden comprobar los postulados que se originan dentro de la investigación.

Por lo tanto, el objetivo general es analizar la influencia que tiene la elaboración del prototipo para el desarrollo de proyectos. La metodología utilizada se basó en un diseño de carácter bibliográfico con un tipo de investigación documental.

Metodología

La investigación se basó en un diseño bibliográfico de tipo documental. El diseño se fundamenta en la revisión sistemática, rigurosa y profunda de material documental de cualquier clase, donde se efectúa un proceso de abstracción científica, generalizando sobre la base de lo fundamental, partiendo de forma ordenada y con objetivos precisos (Palella Stracuzzi & Martins Pestana, 2010). Para lograr este propósito se utilizó herramientas como textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web.

Resultados y Discusión

Características del proyecto de investigación

Una parte importante en la generación de los conocimientos es el desarrollo de una investigación, la cual parte de una idea y se va transformando en la solución a un problema en específico. Es decir, la investigación es un proceso sistemático, organizado y objetivo destinado a responder a una pregunta, donde la respuesta a ella lo que pretende es aclarar la incertidumbre de nuestro conocimiento (Lam Díaz, 2005).

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

La génesis de una investigación es producto de la idea planteada por el investigador. Las investigaciones se originan de las ideas que surgen de experiencias individuales o colectivas, lecturas de material, observación de eventos, creencias, pensamientos, problemas del diario vivir (Henríquez Fierro & Zepeda González, 2003). En este sentido, la investigación surge de la percepción de una situación problemática y por ello precisa de alguien curioso y sagaz, capaz de observar unos hechos sin explicación aparente e incapaz de aceptar las contradicciones de las teorías aceptadas (Lam Díaz, 2005).

Esta investigación toma un carácter formal y académico si es contemplado desde la perspectiva de la educación superior. En ella se establece a través de los que se denomina proyecto de investigación. Son elementos descriptivos que señalan el objeto de estudio y los aspectos que se van a abordar, los pasos a seguir, los recursos documentales, materiales y humanos que se emplearán, y, si lo requiere, la(s) hipótesis que se someterá(n) a comprobación (Sánchez Carlessi, Reyes Romero, & Mejía Sáenz, 2018). También, es el documento que constituye la culminación de todo el trabajo realizado en la etapa de planificación de la investigación, el cual representa una guía para los investigadores durante el desarrollo del trabajo (Lam Díaz, 2005).

En otras palabras, el proyecto de investigación cuenta con etapas, fases o actividades, según sea el caso del problema que se esté desarrollando, las cuales permitirán una estructura más confiable de la investigación. Es proyectar en el futuro, en un tiempo y un espacio, una serie de actividades conducentes a la consecución de un objetivo (Palella Stracuzzi & Martins Pestana, 2010). Este documento de carácter científico-técnico contiene el plan de investigación, su ubicación temporal y espacial, la delimitación del tema, objetivo y preguntas, metodología, justificación y viabilidad, así como la distribución del tiempo para su realización mediante un gráfico (Sánchez Carlessi, Reyes Romero, & Mejía Sáenz, 2018). En la Tabla 4 se describe las ventajas del proyecto de investigación.

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Tabla 4. Ventajas del proyecto de investigación

VENTAJAS	CARACTERÍSTICAS
<i>Constituye una guía de trabajo</i>	El investigador necesita del proyecto porque la investigación requiere de acciones sistemáticas, conscientes, uniformes, que no deben quedar sujetas a la memoria o al libre albedrío del que las realiza.
<i>Garantiza la continuidad de la investigación ante cualquier eventualidad</i>	El proyecto es un documento detallado sobre qué se investiga, por qué y sobre todo cómo. De esta forma, garantiza que la investigación no se detenga si por cualquier eventualidad el investigador (o grupo de investigadores) responsable no pudiera continuar haciéndose cargo de la misma.
<i>Carácter organizativo o administrativo</i>	La actividad de investigación en nuestro país se realiza en un marco institucional. Las autoridades dirigentes de la institución tienen el deber de controlar y evaluar esta actividad. Para la coordinación y regulación de las actividades científicas tanto en los hospitales como en los institutos de investigación existe el consejo o comisión científica, cuya función es la de evaluar los proyectos de investigaciones y recomendar su aprobación o modificación.

Fuente: (Lam Díaz, 2005)

El éxito de la investigación depende de múltiples factores, uno de ellos es el interés que muestra el investigador en el desarrollo del proyecto. Si el autor no encuentra atractivo o estimulante el problema desde las primeras fases del estudio, tarde o temprano se arrepentirá de su elección (Henríquez Fierro & Zepeda González, 2003). Esta situación puede generar una serie de deficiencias en el proyecto de investigación por las cuales se deben aplicar soluciones para evitar que incidan en el cumplimiento del objetivo general. En la Tabla 4 se puede detallar las estrategias para superar las deficiencias en el proyecto de investigación.

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Tabla 4. Estrategias para superar las deficiencias en el proyecto de investigación

DEFICIENCIAS	SOLUCIONES
Falta de claridad y precisión para identificar y describir el problema.	Caracterizar el problema con su debida delimitación, precisión, síntomas y manifestaciones.
Ambigüedad de contenidos e incoherencias.	Clarificar la redacción, no se deben dejar ideas sueltas, en el aire, incompletas. Hay que expresar los que se quiere transmitir sin dudas, completar los significados.
Preguntas cerradas en el planteamiento del problema	Pueden ser abiertas.
Recurrir al uso de planteamientos tajantes, absolutistas.	Ser más flexible en la presentación de las ideas, enfoques y hallazgos.
Debilidad de las bases teóricas.	Fortalecerlas. Utilizar enfoques sólidos, diversos, de autores reconocidos y también de otros emergentes que aporten nuevas visiones. Ordenarlas de lo general a lo particular fijar posición del autor.
Elementos de la problemática desfasados.	Actualizar la problemática hasta donde sea posible.
Uso de lenguaje y términos muy coloquiales. Adjetivos calificativos.	Sustituir por una redacción más técnica.
Párrafos excesivamente largos, sin punto y aparte que cansan y pueden confundir la lectura, redacción y comprensión de las ideas	Uso de párrafos que no excedan de ochos a diez líneas.
Desorden metodológico de los capítulos y contenidos	Reorganización metodológica.
Uso de primera persona	Sustituir por tercera persona.

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Desconexión entre los párrafos.	Uso de conectores para hilvanar, relacionar, los contenidos e introducir nuevas ideas.
Redundancias y repetición en el uso de palabras.	Incorporar sinónimos.
Conclusiones y recomendaciones débiles o desconectadas de los objetivos específicos y resultados de la investigación.	Ampliarlas y fortalecerlas. Conectarlas o vincularlas con objetivos y resultados del trabajo.
Uso indebido de masculinos y femeninos, plurales y singulares, omitir artículos él, la, los, omitir acentos. Sustituir indebidamente palabras. Repetición de conjugaciones.	Optimizar el uso del lenguaje en la redacción.
Preguntas muy obvias en los instrumentos como el cuestionario.	Fortalecer la creatividad en la elaboración de dichos instrumentos.
Omitir la propuesta metodológica como un capítulo adicional.	Presentar la propuesta con el rigor metodológico de contenido.
Cita de antecedentes históricos y omisión de antecedentes vinculados con la investigación.	Cita correcta de cada antecedente donde corresponde.
Deficiencias en la diagramación, citas y formato del trabajo.	Uso correcto de normas, por ejemplo, APA.

Fuente: (Claret Véliz, 2010)

El prototipo en el desarrollo del proyecto de investigación

Una parte importante en el desarrollo de los proyectos de investigación es la elaboración de prototipos que buscan impulsar las ideas vistas desde varios enfoques y sometidas a múltiples variables. El prototipo se refiere a un ejemplar o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa, así como también se puede referir a cualquier tipo de máquina en condición de prueba, o un objeto diseñado para una demostración de cualquier tipo (Sánchez Carlessi, Reyes Romero, & Mejía Sáenz, 2018).

El prototipo es de carácter innovador y científico por lo que su uso en el desarrollo del conocimiento en la formación académica de los estudiantes universitarios es necesario e imprescindible. Del mismo modo, puede ser utilizado en diversas áreas de las ciencias. Puede tomar la forma de un

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

producto, proceso, servicio o modelo de negocio el cual se diseña y construye con el objeto de validar la viabilidad de producción y por ende comercialización o transferencia al mercado (Sarraipa, Artificio, & Jiménez, 2019).

El objetivo del diseño y fabricación de prototipo es evaluar todos los parámetros de un proceso con el fin de conocer la respuesta y así producir el producto o servicio final. El desarrollo de este objetivo se distingue a continuación:

Primero emergen inicialmente las características de las primeras suposiciones de las cuales se *deducen* subproblemas individuales enmarcados en estas, que son representadas a través de bocetos y modelos. Luego, se estudian las propuestas, y se entra en una etapa de *análisis* de las características de los modelos, los cuales son transformados en prototipos cuando sirven para evaluar aspectos pertinentes al uso del objeto que se proyecta. Después, se entra en un periodo final donde, a partir de los prototipos, se *induce* la definición de las especificaciones para confirmar los requerimientos del producto que se desarrolla. (Pinilla Gamboa, 2014, pág. 25)

En el transcurrir del diseño y fabricación del prototipo pueden suceder muchas situaciones, derivadas de las ideas, análisis y comprensión de los mismos fenómenos que estarán gobernando el ejemplar. Son en estas transiciones donde se hace más potente, ya que permite el reparo y las acciones para generar otros prototipos mejor juzgados, en tal efecto la incertidumbre aparece como una condición necesaria que motiva el entendimiento de la realidad y su naturaleza cambiante (Pinilla, Parra, & Rojas, 2011). En esta situación es necesario determinar los pasos a seguir para la construcción del prototipo tal cual se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6. Pasos a seguir para la construcción del prototipo

PASOS	CARACTERÍSTICAS
<i>Abierto</i>	Un prototipo debe ser abierto, lo que es tanto como aceptar que, primero, es tentativo, provisional e inacabado. Pero es que además debe estar abierto a todos y a todo. Esto significa que nadie sobra, como tampoco está de más ningún tipo de saber. Más aún, en la configuración del grupo de trabajo es muy importante que nos preguntemos si estamos haciendo lo posible para garantizar la diversidad.
<i>Lento</i>	Prestar atención, darles valor a los matices, aceptar que tal vez no se tenga toda la información que se necesita o reconocer que quizás se escapan detalles, son

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

actitudes que demandan tiempo. Hacer un prototipo es lento, porque es el método a adoptar para garantizar que se ha entendido bien el problema.

La lentitud entonces no es incompetencia sino sensibilidad. Es un método de trabajo diseñado para evitar que se busque soluciones fáciles para problemas complejos o, peor aún, soluciones para problemas que no tiene nadie. La lentitud sin duda es una manera de repolitizar lo ordinario. La cacareada cultura de la emprendeduría, hoy tan en boga, quiere acostumbrar a la idea de que algo tiene éxito cuando logra clientes, alcanza popularidad o es muy rentable.

Experimental

Un prototipo debe ser experimental y, por tanto, colectivo, contrastado y público. Se hace entre muchos porque se crea menos en los autores o en los genios que en la cultura que ha sabido crear espacios donde se mezclan los saberes y los pareceres.

Figurativo

No siempre se tiene claro el camino a seguir. Muchas veces falta tiempo, ganas o convicción para atrevernos a experimentar alguna de las direcciones posibles. Es la hora de figurar una posibilidad, darla por sentada, suponer que está bien construida, y ponerse a explorar sus consecuencias. Se debe ser capaz de suspender momentáneamente el método, prescindir de sus mandatos, permitir un deambular más libre, autorizar el pensamiento ingrátido y atreverse con lo improbable, lo impropio, lo ilegítimo o lo inconsistente.

Esperanzador

Un prototipo es una apuesta por la esperanza. Convertir la esperanza en un estilo de vida también en un método de trabajo, requiere apostar por las formas argumentativas de naturaleza prospectiva y no tanto por las retrospectivas. Implica buscar en lo por venir la inspiración para pensar el presente antes que, como es habitual en los medios académicos, encontrar el fundamento para lo que proyectamos en la herencia recibida.

Recursivo

Se ensayan soluciones hasta que queda satisfecho. Una y otra vez se intenta itinerarios posibles hasta que se dé con el que mejor se adapta a las circunstancias. Es lo que se denomina el método del ensayo-error. Los académicos lo llaman recursividad y lo evocan siempre que hay que cambiar el código que regula un proceso porque se detiene o no llega al fin previsto. Lo arreglan cambiando las condiciones iniciales que regulan el despliegue de las instrucciones para que suceda lo inicialmente imaginado.

Afectivo

El conocimiento, al fin y al cabo, es también una actividad humana que implica el cuerpo, que nos involucra enteros. El conocimiento no es solo un asunto de hechos, sino también de emociones. Implica las manos y la cabeza, además de

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

los sentimientos y los cuidados. El espacio común no lo consigue la cabeza sin la complicidad de los afectos, sin los efectos que consiguen los afectos.

Lúdico

El prototipo no viene a reemplazar carencias que reclama la nostalgia de un mundo perdido, sino a afirmar que lo más moderno, lo más eficiente y lo más productivo es divertirse trabajando.

Fuente: (Lafuente & Horrillo, 2017)

En consecuencia, estos pasos son de carácter motivacional y que va a depender del desarrollo cognitivo del individuo y del grado de compromiso que tenga con la investigación. Es así que el uso de los prototipos en la academia es fundamental, y más importante es tomar en consideración cada uno de estos pasos, porque primero, permitirán generar los conocimientos necesarios que ayudaran a resolver los problemas en las áreas industriales cuando sea un profesional, y segundo es el que determina el paso final en la consecución del objetivo final de educación superior para el estudiante, obtener su título profesional.

Por otra parte, es importante desarrollar las características el prototipo cuando se termina la investigación el prototipo el uso del mismo va a depender de la aplicación que pueda tener. Algunos de los prototipos realizados por los alumnos fuera de aula, pueden emplearse en el lapso siguiente como recurso instruccional para las cohortes venideras (Pérez Lozada & Falcón, 2009). La metodología de la enseñanza del descubrimiento basada en el uso de prototipos se puede observar en la Figura1. Existen otros caminos como lo son:

Abandono de la aplicación, se descarta el prototipo y se abandona la aplicación;
Implantación del prototipo, cuando este se convierte en el sistema que necesita el usuario;
Redesarrollo de la aplicación, cuando se debe añadir mejoras en el sistema;
Inicio de un nuevo prototipo, cambio de enfoque muy diferente al usado en el prototipo presentado. (Recalde Ch., 2011, págs. 13-14)

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

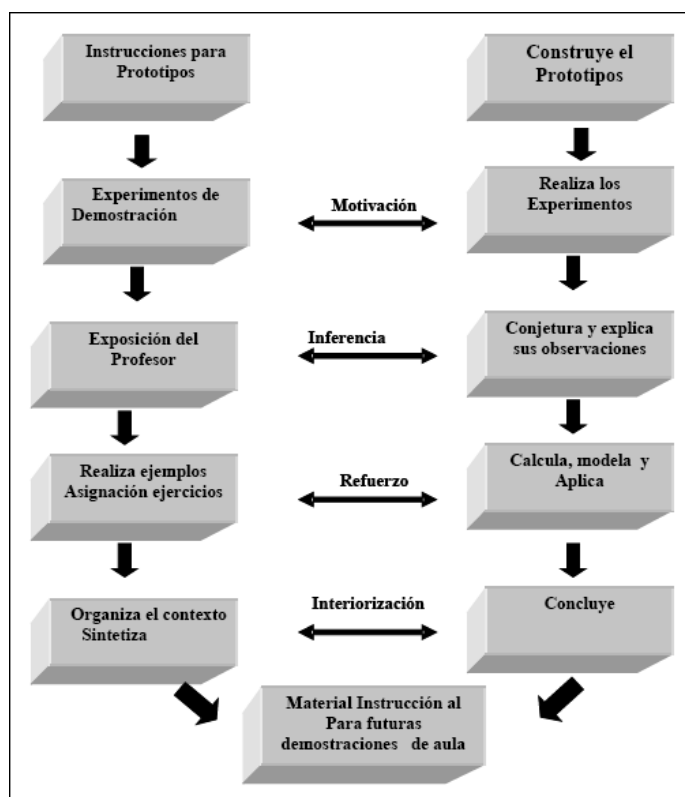


Figura 1. Metodología de la enseñanza del descubrimiento basada en el uso de prototipos. Fuente: (Pérez Lozada & Falcón, 2009)

Algunos prototipos de ingeniería utilizados en diversas áreas

Prototipo de entrenamiento en cirugía laparoscópica.

La cirugía laparoscopia es un tratamiento quirúrgico no invasivo que ayuda a solventar diversas patologías. Es un sistema en el cual se introduce una serie de implementos dentro del área del estómago y boca, con la ayuda de una cámara como guía, con el fin de saturar partes de órganos o extraer muestras o tumores de alguna región. Una de las características fundamentales de este procedimiento es el desarrollo procedimental por parte del especialista, el cual se logra gracias a la práctica.

Es en esta situación donde el prototipo toma protagonismo, con la finalidad de servir como simulador de dicha cirugía. Con él se pueden detectar los parámetros que puedan influir en el procedimiento quirúrgico. Según Galindo J., Visbal L. (2007) es un dispositivo que permite reproducir diferentes actividades, cuyo objetivo principal es propiciar la adquisición de destrezas en la ubicación espacial y temporal, manejo de instrumentos quirúrgicos, procedimientos tales

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

como suturas, transporte y corte de estructuras internas, entre otras (García Murillo, Arias Correa, & Valencia Díaz, 2011).

Es un desarrollo que comprende la biomecatrónica porque están entrelazados los conocimientos de la medicina con los de ingeniería mecatrónica. Queda demostrado que el conocimiento no tiene límites y que las ciencias pueden converger en diversos puntos. En la Figura. 2, se puede apreciar la imagen transmitida a un televisor después de haber sido adquirida por medio de la cámara, donde el interior del maniquí es hueco para colocar objetos que permitan realizar ejercicios con pinzas, porta agujas, tijeras, baja nudos y otros (García Murillo, Arias Correa, & Valencia Díaz, 2011).

Prototipo de torno CNC.

Mucho de ellos materiales que se utilizan a nivel industrial provienen de procesos de conformado. Estos materiales sufren diversos procesos hasta llegar al producto final. Estos procesos están regidos por diversos parámetros y tal es el caso del proceso de torneado. Este tipo de conformado es con arranque de viruta por lo que hay una herramienta de corte que aplica una presión sobre la pieza cortándolo y transformándolas en diferentes formas según el diseño.

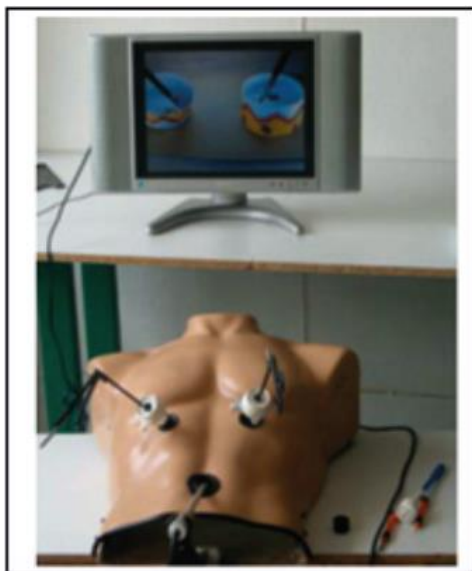


Figura 2. Prototipo de cirugía laparoscópica.

Fuente: (García Murillo, Arias Correa, & Valencia Díaz, 2011)

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

Por supuesto, convergen diversas ciencias de la ingeniería, pero sobre todo el desarrollo cognitivo de los estudiantes asumiendo un reto que se transforma en realidad. En este sentido, el diseño y construcción de máquinas automáticas es un proceso de desarrollo tecnológico que integra la ingeniería mecánica, electrónica y de sistemas e involucra diversas técnicas, herramientas y metodologías en cada una de las áreas mencionadas (Peña, Martínez, Rodríguez, & Trujillo, 2010). El procedimiento metodológico se basó en los diseños de carácter mecánico, como la estructura y componentes del torno, electrónico, por el desarrollo del sistema de sensores, fuentes de alimentación y sistemas, encargado de la programación y del sistema de control. Además, son importantes también la flexibilidad e integralidad de los componentes y contar con una alta precisión en los tiempos de adquisición y entrega de datos (Peña, Martínez, Rodríguez, & Trujillo, 2010). En la Figura 3 se detalla en prototipo de torno CNC.

Prototipo electrónico de paneles solares.

Una de las energías verdes que han tomado mucha importancia es la solar, debido a la contaminación que generan las energías tradicionales. este tipo se basa en la obtención de energía a través del calor que recibe los paneles y que a través de un sistema electrónico se transforma en energía eléctrica que será almacenada en baterías. La capacidad de generación que podría entregar un panel dependerá principalmente de la radiación incidente y de la respuesta espectral de los materiales utilizados en su fabricación (Cano, Valencia, Jaramillo, & Velilla, 2015).

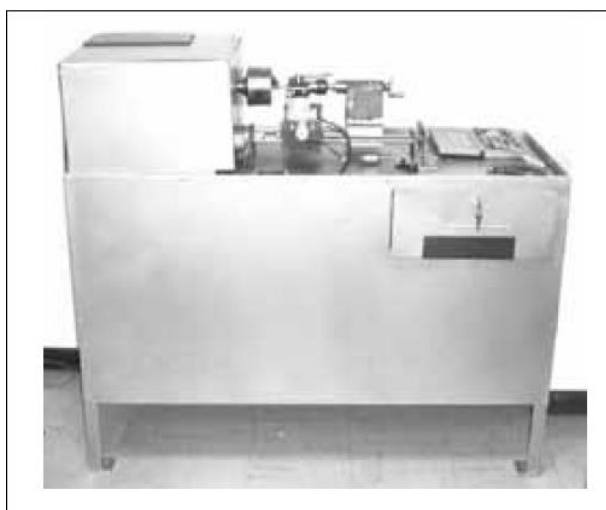


Figura 3. Prototipo de torno CNC. Fuente: (Peña, Martínez, Rodríguez, & Trujillo, 2010)

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

La metodología utilizada se basó en el desarrollo de los componentes electrónicos, como el capacitor, que servirán de apoyo en la transformación de la energía calórica en energía eléctrica. Este prototipo es controlado a través de un programa implementado en LabView para realizar la adquisición de datos utilizando la tarjeta NI DAQ USB 6009, con ésta se registran las señales de corriente y voltaje medidas experimentalmente sobre el panel en evaluación (Cano, Valencia, Jaramillo, & Velilla, 2015). El prototipo de paneles solares se muestra en la Figura 4.

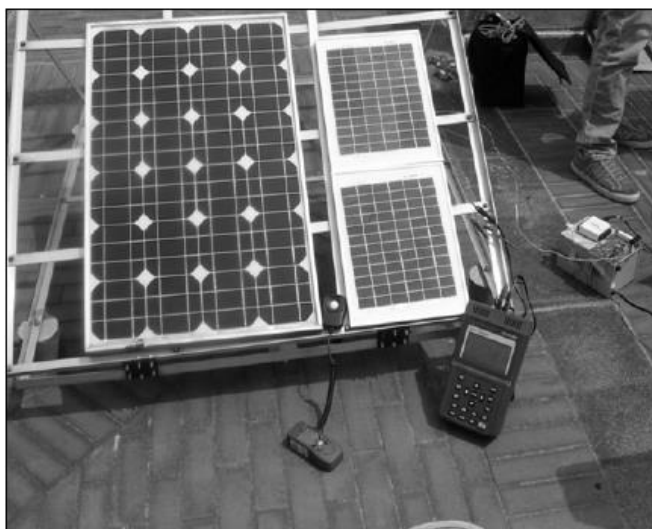


Figura 4. Montaje experimental con los tres paneles solares, el analizador AMPROBE 600, el prototipo desarrollado y el sensor de irradiancia. Fuente: (Cano, Valencia, Jaramillo, & Velilla, 2015)

Referencias

1. Cáceres Castellanos, G. (2014). La importancia de publicar los resultados de Investigación. *Revista Facultad de Ingeniería*, 23(37), 7-8. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfing/v23n37/v23n37a01.pdf>
2. Cano, J. B., Valencia, J., Jaramillo, F., & Velilla, E. (2015). Desarrollo e implementación de prototipo electrónico para la caracterización de paneles solares en condiciones de exteriores. *Revista Politécnica*, 11(21), 41-50. Obtenido de <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/618/594>
3. Claret Véliz, A. (2010). *Tutores y tesistas exitosos*. 5ta edición. Caracas, Venezuela.

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

4. Conejero, A., Martínez, M., Ayala, P., & Fernández, M. (2015). El diseño del modelo y prototipo. Herramientas para la comunicación y evaluación. Designio-press. Sendemá Editorial. Instituto de Diseño y Fabricación, 1-8. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279516262_El_diseno_del_modelo_y_prototipo_Herramientas_para_la_comunicacion_y_evaluacion
5. de Moya, R. D. (2002). El proyecto factible: una modalidad de investigación. Sapiens. Revista universitaria de investigación, 3(2), 1-19. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf>
6. Garcés Paz, H. (2000). Investigación científica. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala. Obtenido de https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1356&context=abya_yala
7. García Murillo, J., Arias Correa, M., & Valencia Díaz, É. (2011). Diseño de prototipo de simulador para entrenamiento en cirugía laparoscópica. Revista Ingeniería Biomédica, 5(9), 13-19. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v5n9/v5n9a03.pdf>
8. Granada, H. (1984). La teoría: su estructura e importancia en la investigación científica. Revista de psicología, 2(1), 75-93. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6123402.pdf>
9. Henríquez Fierro, E., & Zepeda González, M. I. (2003). Preparación de un proyecto de investigación. Ciencia y enfermería, 9(2), 23-28. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cienf/v9n2/art03.pdf>
10. Lafuente, A., & Horrillo, P. (2017). Como hacer un prototipo. La aventura de aprender. Obtenido de <http://laaventuradeaprender.intef.es/documents/10184/64755/Como-hacer-un-prototipo.pdf>
11. Lam Díaz, R. M. (2005). Metodología para la confección de un proyecto de investigación. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia, 21(2), 1-20. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v21n2/hih07205.pdf>
12. Manco Méndez, E. N. (2017). Las patentes y su importancia en la investigación científica. Lima, Perú: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - Indecopi. Obtenido de <http://repositorio.indecopi.gob.pe/handle/11724/5925>

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

13. Méndez, I., Namihira, D., Moreno, L., & Sosa, C. (2001). El protocolo de investigación. México DF: Trillas. Obtenido de http://www.academia.edu/download/38062890/BUENO_2.pdf
14. Mendoza Mendoza, J. G., & Garza, J. B. (2009). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *Innovaciones de negocios*, 6(11), 17-32. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/12508/1/A2.pdf>
15. Miranda Montecinos, A. (2013). Plagio y ética de la investigación científica. *Revista chilena de derecho*, 40(2), 711-726. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchilder/v40n2/art16.pdf>
16. Morone, G. (2013). Métodos y técnicas de la investigación científica. Valparaíso, Chile: Documento de trabajo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Sistema de Biblioteca. Obtenido de https://www.academia.edu/download/34142249/metodologias_investigacion.pdf
17. Palella Stracuzzi, S., & Martins Pestana, F. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: FEDUPEL, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
18. Peña, H., Martínez, J. C., Rodríguez, J. L., & Trujillo, F. H. (2010). Torno cnc de uso didáctico: prototipo mecatrónico UCCNC01. *Ingeniería solidaria*, 6(10-11), 8-18. Obtenido de <http://198.46.134.239/index.php/in/article/view/446/451>
19. Pérez Lozada, E., & Falcón, N. (2009). DISEÑO DE PROTOTIPOS EXPERIMENTALES ORIENTADOS AL APRENDIZAJE DE LA OPTICA. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 6(3), 452-465. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3728/3306>
20. Pinilla Gamboa, M. A. (2014). Dar sentido a las posibilidades: síntesis y prototipo en diseño. *ICONOFACTO*, 10(15), 22-34. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5204359.pdf>
21. Pinilla, M. A., Parra, C., & Rojas, E. (2011). El prototipo en el diseño: actitud creativa de cambio. *DEARQ - Revista de Arquitectura / Journal of Architecture*, N° 8, 18-31. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3416/341630317004.pdf>

Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos

22. Recalde Ch., T. (2011). ESTRATEGIAS DE DESARROLLO POR PROTOTIPO DE APLICACIONES. ANÁLISIS DE SISTEMAS. Obtenido de https://www.ecotec.edu.ec/documentacion/investigaciones/docentes_y_directivos/articulos/5929_TRECALDE_00263.pdf
23. Romero, A. (2002). Las redes de información y su importancia para la investigación científica. Revista Venezolana de Gerencia, 7(19), 425-441. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29001906.pdf>
24. Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C., & Mejía Sáenz, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma, Vicerrectorado de Investigación. Obtenido de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>
25. Sarraipa, J., Artífice, A., & Jiménez, H. (2019). Metodología De Evaluación De Prototipo Innovador. Proyecto ACACIA. Obtenido de <https://acacia.red/wp-content/uploads/2019/07/Gu%C3%ADa-Metodologi%C3%A1-de-evaluaci%C3%B3n-de-prototipo-innovador.pdf>
26. Sautu, R. (1997). Acerca de qué es y no es investigación científica en ciencias sociales. La trastienda de investigación, 227-240. Obtenido de <http://www.fapyd.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2015/09/Wainerman-Sautu-cap-7.pdf>
27. Trinchet Varela, C., & Trinchet Soler, R. M. (2007). La definición del problema: el paso primero y fundamental del proceso de investigación científica. Acimed, 16(2), 1-7. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v16n2/aci09807.pdf>