



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE  
SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Diseño de escenarios futuribles de prospectiva tecnológica, para la formación de  
desarrolladores de software en un instituto superior tecnológico

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la  
Información

**AUTOR:**

Br. Rolando Claudio, Chávez Fiestas (ORCID: 0000-0002-4279-7850)

**ASESOR:**

Dr. Ángel Salvatierra Melgar (ORCID: 0000-0003-2817-630X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**Lima – Perú**

**2020**

### **Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada a las personas más importantes de mi vida; a mi madre Inocenta Fiestas por sus bendiciones, a mi esposa Consuelo Rodríguez Namoc por comprenderme y ser la mejor compañera en los momentos críticos, a mis hijos Andrea y Roland Chávez, por el tiempo compartido en este trabajo, y a los sublimes recuerdos de mi suegra María Lidia Namoc.

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios quien me protege y siempre está conmigo.

A mi asesor el Dr. Ángel Salvatierra Melgar por su guía y mentoría en todas las pautas para la ejecución de esta investigación y así cumplir mi objetivo profesional, sus consejos, motivación e importante apoyo a mi persona. Gracias.

Al Instituto Superior Tecnológico SENATI – Sede Surquillo, por darme la oportunidad en el desarrollo de la presente investigación y las facilidades para la misma.

A la universidad Cesar Vallejo por su loable labor a favor de la educación de los peruanos y el desarrollo profesional de todos aquellos que buscamos la excelencia.

# Página del Jurado



## DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

EL / LA BACHILLER (ES): **ROLANDO CLAUDIO, CHÁVEZ FIESTAS**

Para obtener el Grado Académico de *Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información*, ha sustentado la tesis titulada:

**DISEÑO DE ESCENARIOS FUTURIBLES DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA, PARA LA FORMACIÓN DE DESARROLLADORES DE SOFTWARE EN UN INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO**

Fecha: 19 de enero de 2020

Hora: 10:15 a.m.

### JURADOS:

**PRESIDENTE:** Dr. Yolvi Ocaña Fernandez

Firma: .....

**SECRETARIO:** Dra. Liz Maribel Robladillo Bravo

Firma: .....

**VOCAL:** Dr. Angel Salvatierra Melgar

Firma: .....

El Jurado evaluador emitió el dictamen de:

..... **APROBADO POR UNANIMIDAD** .....

Habiendo encontrado las siguientes observaciones en la defensa de la tesis:

.....  
.....  
.....  
.....

Recomendaciones sobre el documento de la tesis:

.....  
.....  
.....  
.....

**Nota:** El tesista tiene un plazo máximo de seis meses, contabilizados desde el día siguiente a la sustentación, para presentar la tesis habiendo incorporado las recomendaciones formuladas por el jurado evaluador.

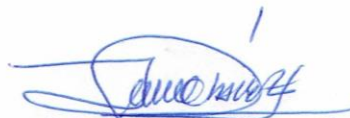
### Declaratoria de autenticidad

Yo, Rolando Claudio Chávez Fiestas, estudiante de la Escuela de Posgrado, del programa Maestría en Gestión Pública, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Norte; presento mi trabajo académico titulado: **“Diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, para la formación de Desarrolladores de Software en un Instituto Superior Tecnológico”**, en ...68....folios para la obtención del grado académico de Maestro(a) en Gestión Pública, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 10 de enero de 2020



Rolando Claudio Chávez Fiestas  
DNI 07163612

## Índice

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Figuras	ix
Resumen	xi
Abstract	xii
I. Introducción	1
II. Método	14
2.2 Operacionalización de las variables	14
2.3 Población, muestra y muestreo	19
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	19
2.5 Procedimiento	22
2.6. Métodos estadísticos para el análisis de datos.	22
2.7 Aspectos Éticos	23
III. Resultados	23
3.1 Resultados descriptivos	23
3.2. Resultados Inferenciales	30
3.2.1.Prueba de hipótesis general	30
3.2.2 Prueba de Hipótesis específica	30
3.2.3 Hipótesis General	34
IV. Discusión	36
V. Conclusiones	41
VI. Recomendaciones	42
VII. Referencias	43
VIII. Anexos	48

Anexo 1. Matriz de Consistencia	48
Anexo 2. Encuesta sobre Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica	50
Anexo 3. Datos de la Encuesta del Instrumento 1	54
Anexo 4. Encuesta sobre Formadores de Desarrollo de Software	55
Anexo 5. Acuerdo de Juicio de Experto para la Confiabilidad de Instrumentos	56
Anexo 6. Datos de la Encuesta del Instrumento 2	58
Anexo 7. Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicios de expertos.	59

## Índice de Tablas

	Pág.
Tabla 1	
Operacionalización de la variable Independiente: Diseño de Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica	15
Tabla 2	
Operacionalización de la variable Dependiente: Formación de desarrolladores de software	17
Tabla 3	
Estadísticos de fiabilidad	20
Tabla 4	
Confiabilidad por el Método de Correlaciones entre Ítems	21
Tabla 5	
Niveles de confiabilidad de valorización de ítems según el Alfa de Cronbach	21
Tabla 6	
Reporte de validez del instrumento de los jueces	22
Tabla 7	
Frecuencia de los Niveles de Percepción de la Variable Independiente	24
Tabla 8	
Resultados estadísticos para la variable independiente por Dimensiones	24
Tabla 9	
Resultados estadísticos de la variable independiente por Dimensiones de manera Porcentual	25
Tabla 10	
Estadísticos de la variable independiente por dimensiones.	26
Tabla 11	
Estadísticos de la variable independiente por la dimensión cambios tecnológicos	27
Tabla 12	
Estadísticos de la variable independiente por la dimensión riesgo para la toma de decisiones	27
Tabla 13	
Nivel de Percepción sobre los logros de capacidades de los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software en el Instituto SENATI- sede Surquillo.	28



Tabla 14	
Nivel de Percepción sobre los logros de capacidades de los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software en el Instituto SENATI- sede Surquillo, por Dimensiones.	29
Tabla 15	
Ajuste de los modelos de regresión logística ordinal (El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica y el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad)	30
Tabla 16	
Bondad de ajuste del modelo	31
Tabla 17	
Pseudo R cuadrado del modelo	31
Tabla 18	
Estimaciones del parámetro del modelo	31
Tabla 19	
Ajuste de los modelos de regresión logística ordinal (El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica y en la capacidad de resolución de problemas de procesos.)	31
Tabla 20	
Bondad de ajuste del modelo	33
Tabla 21	
Pseudo R cuadrado del modelo	33
Tabla 22	
Estimaciones del parámetro del modelo	33
Tabla 23	
Ajuste de los modelos de regresión logística ordinal (El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica y el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software)	34
Tabla 24	
Bondad de ajuste del modelo Chi-Cuadrado	35
Tabla 25	
Pseudo R cuadrado del modelo	
Tabla 26	
Estimaciones del parámetro del modelo	35

## Índice de Figuras

Figura 1, Percepción de la Incertidumbre de los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica	24
Figura 2, Percepción de la Incertidumbre de los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica, en forma Porcentual por Dimensiones	26
Figura 3, Nivel de Percepción General sobre los logros de capacidades obtenidas por los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software en el Instituto SENATI- sede Surquillo	28
Figura 4, Nivel de Percepción General sobre los logros de capacidades obtenidas por los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software por Dimensiones.	29

## Resumen

La presente tesis se enmarca dentro de la línea de investigación de sistemas de Información y Comunicaciones, y se enfocó en la descripción de Diseños de Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica para la Formación de Desarrolladores de software, estudio realizado en la sede Surquillo del Instituto Superior Tecnológico SENATI.

El objetivo principal, es describir la influencia en la Incertidumbre que tiene el diseño de Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica para la formación de Desarrolladores de Software. La investigación plantea dos variables de estudio, la variable dependiente la cual está enfocada la formación de desarrolladores de software y la variable independiente diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica. Se fundamenta en el hecho de que se evidencia una necesidad en la selección de modelos de enseñanza aprendizaje para la formación de nuevos desarrolladores de software, y su implementación en los planes estratégicos de educación en los Institutos tecnológicos del país. La investigación se desarrolló bajo un diseño No experimental con enfoque cuantitativo de alcance descriptivo explicativo. La muestra estuvo conformada por 30 trabajadores que están involucrados directamente en la gestión de toma de decisiones académicas y de infraestructura tecnológica en el Instituto SENATI – sede Surquillo, determinados por muestreo no probabilístico del tipo intencional. La técnica utilizada fue la encuesta y los instrumentos utilizados fue dos cuestionarios graduado en escala Likert para las variables independiente y dependiente, previamente validada donde se demostró la validez y confiabilidad, mediante la técnica de opinión de expertos y alfa de Cronbach.

Los resultados obtenidos evidenciaron que el diseño de Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en un 18.4% en la Formación de Desarrolladores de Software, y por consiguiente en la mejorara de los planes estratégicos de educación. Para el análisis inferencial se utilizó el método estadístico de Regresión Logística Ordinal, para evaluar la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente.

Palabras claves: Prospectiva Tecnológica, Escenarios Futuribles, Formación de Desarrolladores de Software. Planes estratégicos, Toma de decisiones.

## **Abstract**

This thesis is framed within the line of research of Information and Communications systems, and focused on the description of Future Scenarios Designs of Technological Prospective for the Training of Software Developers, a study carried out at the Surquillo headquarters of the Higher Technological Institute SENATI.

The main objective is to describe the influence on the uncertainty that scenario design Futuribles for Prospective Technological Studies for the formation of software developers. Research study raises two variables, the dependent variable is focused which the formation of software developers and the independent variable futuribles design scenarios for Prospective Technological Studies. It is based on the fact that a need is evident in the selection of teaching and learning models for the formation of new software developers, and its implementation in the strategic plans of education in the technological Institutes of the country. The research was conducted under a non-experimental quantitative approach with descriptive explanatory scope. The sample consisted of 30 workers who are directly involved in managing academic decisions and technological infrastructure in the SENATI Institute - based Surquillo, determined by non-probability sampling intentional type. The technique used was the survey and the instruments used were two questionnaires graduated in Likert scale for independent and dependent variables, previously validated where validity and reliability were demonstrated, using the expert opinion technique and Cronbach's alpha.

The results obtained showed that the design of Future Scenarios of Technological Prospective influences 18.4% in the Training of Software Developers, and therefore in the improvement of strategic education plans. For the inferential analysis, the statistical method of Ordinal Logistic Regression was used to evaluate the influence of the independent variable on the dependent variable.

**Keywords:** Technological Prospective, Future Scenarios, Software Developer Training. Strategic plans, Decision making.

## **I. Introducción**

Actualmente, las organizaciones necesitan ser más reflexivos sobre los cambios tecnológicos y deben tener mayor interés sobre aquellas nuevas tecnologías que se originan en áreas de interés para la organización. Las nuevas tecnologías pueden crear oportunidades estratégicas que permitan la mejora continua en sus procesos funcionales, pero también amenazas. En el Perú en el campo de la educación, específicamente en los institutos superiores de educación técnica, se visualiza que en sus sistemas de enseñanza para la formación de desarrolladores de software, existe un alto grado de incertidumbre, sobre lo que se aprende hoy y si estos conocimientos se adaptan a los perfiles profesionales que estarán demandados en el futuro, si la formación que estamos impartiendo será lo que necesitan las empresas dentro de 5 o 10 años; el problema entonces se plantea: ¿si los diseños de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influyen en el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software?, el presente estudio de investigación ha sido desarrollado en el Centro de Superior “SENATI” – sede Surquillo.

Las Instituciones de Educación Superior deberían prever los próximos avances en Tecnología con el propósito de alinearlos a nuevos sistemas de enseñanza, por esto, la Prospectiva tecnológica, como ciencia formada por un número de patrones sistemáticos para poder comprender el futuro a un largo plazo e impactar en él (Gastón Berger), se define como una forma de captar información y producir conocimiento sobre el futuro y su aplicación en la construcción de planes viables y sostenibles, basados en el diseño de un abanico de escenarios futuribles, que permitan usarse de manera condicional en la implementación de planes estratégicos de enseñanza técnica, que garantice la formación profesional con nuevos conocimientos que demanda el futuro, de una manera competitiva y sostenible; en el Perú no se dan y estas estrategias, esto se evidencian en los bajos niveles de deserción y logros de competencia tecnológica.

Dentro de una composición de pensamiento creativo. la prospectiva tecnológica ayuda a perfeccionar los procesos de toma de decisiones, analizar visiones de expertos y diseños de escenarios alternativos, que permitan formular estrategias de logros y competencias a los futuros profesionales técnicos en tecnologías de la información, en base al ritmo cambiante de la tecnología y de los objetivos estratégicos que ayuden al desarrollo de un país como el nuestro; un país, absolutamente consumista de tecnología, un país carente de una visión para producirla, que bien podría ser una propuesta para alcanzar el desarrollo y la competitividad

regional, por tal razón, el gestionar una información clara y coherente del futuro de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, nos ayuda a mejorar los procesos académicos en la formación de técnicos en desarrollo de software.

A principios del siglo xxi, el Perú empezó una nueva era de crecimiento económico demostrados en tres indicadores macroeconómicos principales: El Producto Bruto Interno (PBI), la Inflación y la Balanza Comercial, según registros del INEI, estos indicadores positivos reflejan una estabilidad y crecimiento como país; ¿qué sucede con el crecimiento en el sector educación?, específicamente, en la educación superior no universitaria, se observó un lento crecimiento, demostrados por los indicadores de las evaluaciones internacionales, como la prueba PISA en el año 2017, datos que indican que el sector no crece de la misma velocidad como lo hace la economía, estos resultados muestran que no hay un crecimiento sostenible en el sector de educación, se reflejan en deficientes planes estratégicos de las instituciones de educación superior técnica, que no permiten alcanzar objetivos coherentes y viables, en los bajos niveles de egresados en la especialidad de desarrollo de software.

Durante la revisión literaria para la presente investigación se han ubicado estudios referentes al tema como Mitma y Pinzás (2014), en su “Estudio prospectivo para la educación universitaria virtual al 2030”, realizado en la UNMSM, se responde a la pregunta: ¿cómo visualizamos la educación universitaria, mediante la formulación de escenarios futuribles?; la metodología estudiada en este proyecto, pertenece a la prospectiva estratégica de la escuela francesa, cuyo autor es el doctor Michel Godet que aplicó prospectiva estratégica con los métodos de análisis de escenarios, de análisis estructural y el de matriz de actores, estos datos son recogidos en su su libro “La caja de herramientas de la prospectiva estratégica”. Sus resultados, describen a dos escenarios de alta probabilidad que ocurra, estos permitirán diseñar estrategias para evaluar un futuro deseable, para la educación universitaria en la modalidad virtual, para el Perú al año 2030, conclusión de mucha importancia en la investigación de escenarios futuribles de prospectiva tecnológica.

Gómez y Armijos, (2017), en su investigación sobre los principales aportes del enfoque prospectivo para la gestión académica en los centros de formación profesional, reúne alcances importantes de expertos en prospectiva estratégica, desde una metodología de análisis explicativo, manifiesta un acercamiento del pensamiento y del modelo prospectivo directamente en las instituciones de educación universitaria, propone que la gestión adecuada, es un factor clave del desarrollo, mejora la competitividad, reduce los

costos, agiliza las operaciones, cuida los recursos económicos y motiva el potencial humano, proponiendo la necesidad de evaluar a largo plazo y desarrollando varios modelos prospectivos con relación al interés sobre el futuro: “previsión, planificación, pronóstico, predicción, y proyección, concluye que la correcta aplicación de un modelo prospectivo, se obtienen los escenarios que llevan a la mejora; y, cual es la ruta a seguir para lograr el objetivo; la prospectiva estratégica aleja los escenarios indeseables seleccionando un escenario de futuros preferidos.

Cárdenas (2015), En su trabajo de investigación de tesis “Sistema de gestión de prospectiva tecnológica”, esta investigación se realizó en la la universidad de Medellín”, y su objetivo general ha sido implementar un software para la gestionar de los procesos de prospectiva tecnológica aplicado a las PYMES, en de Medellín, Colombia; la hopotésis de su trabajo propone dar solución al problema que plantea sobre la falta de manejar tecnologías de la información con el fin de mejorar los procesos de gestión de las pymes, aplicando escenarios de prospectiva tecnológica como un instrumento clave para administrar de una forma sistemática, las mejores prácticas y usar eficientemente la infraestructura de las TI; el estudio aporta la construcción de un sistema de gestión que integre la información a las necesidades en el futuro de las PYMES, para ello, analiza los modelos más exitosos del uso de la prospectiva tecnológica a nivel mundial, con el fin de rescatar los componentes más importantes de Prospectiva.

En Perú la inversión en ciencia y tecnología, se aprecia que solo, para el año 2017 solo fue del 0.15% del PBI, esto genera un problema preocupante en este campo del conocimiento, visualizando una enorme brecha entre nuestro país y los países de América Latina, este estudio de investigación lo realizó Rodríguez (2014), en su estudio “Diseño de Escenarios Prospectivos para la Ciencia, Tecnología e Innovación al 2040”, con su hipótesis, describe que para que sea factible y eficiente la gestión de políticas públicas, el diseño de escenarios futuribles deben estar orientadas a reducir la diferencias tecnológicas del Perú con respecto a otros países del continente y otros a nivel mundial, este es el objetivo de su investigación, para ello se diseñó escenarios y analizó los cambios futuribles de tecnologías a largo plazo; se uso el método Delphi, para el diseño de escenarios, se elaboró encuestas a expertos sobre cuáles serán las variables que se deben analizar para conocer el futuro a largo plazo, con información sobre, cómo se dinamizaran la innovación en ciencia y tecnología, de tal manera que se se elabore un escenario deseado o un escenario de apuesta.

Otro trabajo de investigación es de Diaz y Ospina (2014), sobre la elaboración de escenarios, usando herramientas de prospectiva que involucren incertidumbre, determinar eventos de evolución más importantes en el sector de las micro, pequeñas y medianas empresas fabricantes de software en Colombia, esta investigación se realizó con el propósito de implementar una agenda de prospectiva que sea adoptada colectivamente para fabricar software para los años 2019 – 2023, mediante una metodología de reflexión, concertación y uso de herramientas de prospectiva tecnológica. Se concluye por su análisis que la aplicación de herramientas de prospectiva, ayudan en el diseño de modelos de gestión, para el mediano y largo plazo, facilitan la decisión de seleccionar los posibles escenarios que una organización, de cualquier tipo de industria, pueda adoptar como camino de mejora continua.

Desarrollar software es un proceso de complejidad de conocimientos técnicos y tecnológicos, que se establecen en base al ciclo de vida del desarrollo del producto final, estos factores son también de tipo humano y de la gestión del proceso; es por ello que los docentes formadores, además de dominar este proceso, deben ser un facilitador de un conjunto de conocimientos integrados, que permitan lograr las competencias del estudiante, de tal manera que contribuye a elevar la competitividad de la organización donde laborará; Ventura, Hernández, Salinas y López (2015), en su investigación sobre “La complicación de entender y ejecutar la educación de los futuros profesionales en el desarrollo de software”; en su investigación descriptiva, muestra experiencias y reflexiones sobre las tendencias de nuevos modelos de enseñanza aprendizaje y la construcción de nuevos saberes en la ingeniería de software, además de recoger reflexiones sobre las tendencias futuras en el desarrollo de software, cada vez productos más grandes y complejos, por esto la incertidumbre de prospectiva los lleva a las siguientes interrogantes ¿Cómo serán los softwares del futuro?, ¿Qué nuevos conocimientos se requerirán para su construcción?.

Sierra, Ortiz, y Sierra (2017), en su investigación: “Plan prospectivo de ciencia, tecnología e innovación aplicado a la universidad de la Guajira”, explica la complicación que tiene las universidades en su organización, y el impacto del dinamismo en los cambios tecnológicos, sugiere orientar escenarios de prospectiva para tomar decisiones sobre el futuro organizacional de la universidad. Esta investigación tiene como objetivo adecuar los resultados de prospectiva al Plan prospectivo para el 2015-2030, para el diseño de escenarios se utilizaron los métodos de prospectiva como entrevistas a expertos con lluvias de ideas y aplicaron análisis estructural, el método juego de actores y la más usada el análisis



morfológico, esto ayuda a replantear la formulación de la estructura organizacional de la universidad.

Cómo el avance de la tecnología influye significativamente en la mayoría de los aspectos del desarrollo social y económico, producen un impacto en lo científico y académico, obliga a replantear la manera en que se crea y se distribuye el conocimiento, explica que, las universidades, y específicamente en las escuelas de Ingeniería de software, estas deben de ejecutar un conjunto de actividades para la formación profesional, con el fin de mejorar la gestión académica universitaria, y que les permitan alcanzar altos niveles de calidad, este análisis es planteado por Ovallos, De La Hoz y Maldonado (2015), de la Universidad de la Costa Barranquilla, en su investigación “Estudio Prospectivo para la Innovación, creatividad y emprendimiento dentro de la formación de ingenieros: caso Colombia”; concluye en su trabajo que las universidades, deberían también preocuparse por formar ingenieros de software más creativos, innovadores y emprendedores, y no solamente formarlos en alto nivel académico.

Otro de los estudios hallados referente al tema de investigación es el de Munera (2016), es su informe de tesis de maestría: “Exploración de los Métodos de Prospectiva Tecnológica para la creación de un Modelo Prospectivo para el Programa Medellín Espacial”, plantea un modelo de futuro que les permita informarse sobre posibles políticas a tomar en cuenta a largo plazo en planes estratégicos de innovación y de emprendimiento aeroespacial. Este estudio tiene un enfoque orientado a hallar un modelo que solucione, como: ¿Qué áreas de estudio tecnológico son factibles implementar en Medellín, en el programa espacial?, ¿Qué quiere ser Medellín Espacial en el futuro? ¿Qué campos de la investigación aeroespacial tiene potencial la ciudad de Medellín?. La investigación se desarrollo a partir de un estudio llamado vigilancia tecnológica, se uso métodos de jerarquización y el análisis de nuevos negocios en esta área aeroespacial.

El diseño de posibles escenarios futuribles de prospectiva tecnológica con el propósito de formar profesionales en un determinado campo del conocimiento, encontramos en la revisión literaria a Panesso y Ávila (2018), en su trabajo de tesis “Aplicación de Prospectiva en la escuela de Archivística de la Universidad de Antioquia”, la investigación propone analizar desde una base actual de conocimientos e identificando posibles escenarios futuribles deseables, los resultados obtenidos en la investigación son de aplicar métodos de prospectiva para la formación de archivistas en dicha universidad, la teoría y los enfoques conceptuales de este trabajo son la definición de un futuro explorable, que explica que es el

contexto de lo posible en donde se puede observar aquello, que aún no ha ocurrido, pero que podría ocurrir, y por lo tanto se diseña a partir de los futuros posibles o “futuribles” sin caer en la fantasía sino en el mundo imaginario, (Espinal, 2015). Cita a Maurice Blondel.

La teoría de la prospectiva, que conceptualiza: “el futuro aún no existe, esto va a depender solamente del quehacer del hombre” Godet (1987), esto se podría definir como una realización múltiple”, lo explica Jouvenel (1968) . El estudio describe la razón, porque el ser humano puede construir el mejor futuro posible, dependiendo fundamentalmente de una buena decisión que tome, en el apropiado momento, Gastón Berger (1991), este investigador define la prospectiva como una “Ciencia que se enfoca en el estudio del futuro para poder entenderlo e influir en él”; para el instituto de prospectiva estratégica de España (1999). la define como: “La prospectiva, es una disciplina sistémica, dinámica, abierta, con una visión integral, que muestra los escenarios posibles sobre el futuro, no sólo por los antecedentes del pasado, sino considerando los cambios en el futuro, cambios de variables y los actores implicados en ese dinámico cambio, que al conocer esa información se reduce la incertidumbre, se enfoca el presente y proporciona aportes que orientan el futuro aceptable o deseado”, esta es la razón, porque la prospectiva busca encontrar los escenarios futuros deseables, más probable que suceda , que orienten de esta manera a una organización, una región o un país a el desarrollo y progreso.

Según la teoría general de sistemas (Von Bertalanffy, 1976), en su teoría del análisis de las totalidades y de la teoría de las interacciones internas y externas con su entorno, es un aporte útil que explica como los fenómenos que suceden en la realidad, facilitan entender la predicción de la conducta en el futuro de una realidad conocida, (Johansen Bertoglio, 1993). Para comprender la teoría de escenarios en prospectiva, se debe de conocer los diferentes tipos de escenarios de un futuro posible que son todos aquellos escenarios diseñados del futuro que se pueda imaginar, sin tomar en cuenta que si ocurre o no; se explica también que, los escenarios realizables son los que más factible ocurra y los escenarios deseables son los que los actores desean llegar y pueden ser calificados como los escenarios más convenientes (Medina & Oregón, 2006).

Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), define a la prospectiva tecnológica como un “número de intentos sistemáticos para observar el futuro posible sobre la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, en un largo plazo con el objetivo de reconocer nuevas tecnologías que probablemente impactarán en lograr los mejores beneficios económicos y sociales", se logra identificar aquellas acciones de nivel

estratégico, que contribuyen al progreso del futuro del país, implementando nueva tecnologías en relación al bienestar y desarrollo, planificando de manera eficiente la asignación de recursos y capacidades para la investigación e innovación.

Por otro lado, la Prospectiva también ayuda a minimizar los riesgos en tomar decisiones en relación al futuro de una organización, ayuda a la elaboración de los cimientos científicos y tecnológicos sólidos que permita mejorar el nivel de competitividad en el contexto internacional, en el mediano y largo plazo. Estos resultados de prospectiva podrán ser aplicados por todos los agentes económicos, académicos y sociales del país, sin que signifique algún tipo de monopolio y sin alterar el mercado (Instituto de Prospectiva, 2015).

En la teoría de Prospectiva los Actores, son las personas que influyen de manera significativa sobre el sistema en estudio, mediante la toma de decisiones o la realización de nuevos proyectos. Pueden pertenecer a cuatro grandes grupos, (a) el poder: situado en los organismos del estado, (b) la producción: sector industrial, (c) el saber: instituciones que promueven la generación de nuevos conocimientos como universidades, institutos de educación superior, etc., (d) la comunidad: grupos humanos beneficiarios de los productos o servicios; las variables que estudia la Prospectiva, conocidos también como factores de cambio, son fenómenos de estudio que pueden ser de orden económico, administrativo, científico, tecnológico, social, político, cultural, ambiental, jurídico, etc., en cambio los que conocen a fondo el sistema en estudio o parte de él, son los expertos, que generalmente es un actor. (Instituto de Prospectiva, 2015).

Los diseños de escenarios se utilizan en los casos en que se observan posibilidades de evolución tecnológica diferente de similar nivel de incertidumbre, de manera que este diseño nos permita identificar los caminos por los que se va materializando la proximidad a unos u otros de dichos futuros posibles y alternativos (OPTI, 2017).

Las metodologías de prospectiva más usadas son las encuestas Delphi aplicados a un número de expertos de la especialidad, datos que ayudan al diseño y construcción de escenarios; pero es común que se empleen combinaciones de estas metodologías, “lo ideal es que la fase preparatoria de un panel de expertos debería realizarse a partir de la encuesta Delphi y los resultados de las múltiples encuestas de este tipo, se usan como base para la construcción de escenarios” (Rodríguez, 2001; pág.: 15).

La Prospectiva Tecnológica se fundamenta también, en las opiniones de expertos, no se apoya en estudios técnicos de proyección del presente, sino identificación de tecnologías críticas y hacia el futuro en un contexto estrictamente científico-tecnológico, sino que recaba

puntos de vista de actores multidisciplinares en diferentes campos del conocimiento que ayuden a situar sus visiones en la evolución de la tecnología como influyente de la evolución económica y social (Rodríguez Cortezo, 2011).

Para el conectivismo, que es la teoría del aprendizaje de la era digital y esta se teoriza en el análisis de las limitaciones de las teorías del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, de esta manera se explica cómo la tecnología influye sobre la forma en que actuamos, en la forma en que aprendemos y nos comunicamos. (Siemens, 2004). Para la presente investigación encontramos las siguientes Dimensiones: D1). Planeamiento Estratégico; D2). Cambios Tecnológicos, y D3). Riesgo para la toma de decisiones.

Con respecto a la Planificación, esta proporciona un marco de referencia y un fuerte sentido de dirección a los agentes estratégicos de una organización siguiendo un procedimiento sistemático que los obliga a analizar, determinar objetivos, formular políticas, procedimientos y métodos para lograrlo elaborando un plan para el futuro. Según Dessler (1996), el Planeamiento estratégico define el plan de acción de una empresa para lograr los objetivos deseados en el futuro, tomando en cuenta sus oportunidades y debilidades. La Planeación estratégica define las posibles alternativas de acción en el futuro y el escoger una que se convierta en la línea base para la toma de decisiones en el presente.

Para poder medir el estado de cumplimiento de un Planeamiento Estratégico y ello nos permite realizar el respectivo proceso de seguimiento y control, en base a los objetivos, se manejan indicadores que cumplan con el criterio del método SMART, es decir objetivos que han de ser, medibles, alcanzables, relevantes y temporal: Plan específico, Plan medible y Plan alcanzable. (CEPLAN- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2017).

Otra dimensión de la prospectiva tecnológica es los Cambios Tecnológicos que se refiere a la inclusión de nuevas tecnologías, a sus formas de uso, a nuevas reglas de comportamiento y nuevos productos derivados, siendo este un proceso transitorio e iterativo que permiten a las personas solucionar problemas sociales, económicos y cotidianos (Arteaga, Medellín, & Santos, 2015). Los indicadores para medir los cambios tecnológicos están dados por: La Capacidad de Innovación Tecnológica, La frecuencia de Cambios de Productos de Alta Tecnología y La Sostenibilidad en la Producción Tecnológica (Sanchez, Los Indicadores del Desarrollo Científico y Tecnológico, 1995).

La Innovación Tecnológica, lo definimos como el resultado de un proceso complejo y exigente de fuertes disposiciones de heterogéneos e interdependientes conocimientos, como la investigación y el desarrollo, de la ciencias e ingeniería, también del diseño de

procesos y productos. En conclusión, se trata de un proceso que integra de manera sólida la ciencia, la tecnología y el mercado económico-social (Sancho Lozano, 2002). La actividad de innovar implica integrar diferentes tipos de conocimientos, competencias, capacidades y recursos que ayuden a cumplir con los objetivos de mejoras en una organización o país (Fagerberg, 2003).

La frecuencia de los cambios tecnológicos en productos de alta tecnología (hightech), necesita del dominio de tecnologías previas, de tal manera que influyan a las organizaciones y las personas a ser más competitivas, hasta que los nuevos sistemas conviertan a las tecnologías previas en obsoletos (Juma & Konde, 2002).

Entender la definición de sostenibilidad como el estado de estabilidad, equilibrio, perdurabilidad en el tiempo de un sistema y sobre todo relacionando al logro su desempeño sin comprometer el futuro, se debe entender que para que exista esta característica, son otros elementos como el consumismo, la inequidad, la falta de recursos, el ansia de poder de pocos, la dinámica del mercado y la propia dinámica del cambio, la admisión de nuevos modelos de comportamiento humano, voluntad política para revertir los escenarios negativos, las actitudes y aptitudes para lograr el desarrollo y la justicia social, como una necesidad para perpetuar la especie humana y su medio ambiente. (Tartabull, Rivero, & Briones, 2015).

La teoría de Toma de Decisiones como concepto es el proceso de elección de una alternativa dentro de una lista de posibles soluciones con el fin de resolver los distintos desafíos a los que se debe afrontar una persona o una organización; es el proceso empírico por el cual los agentes estratégicos de las organizaciones escogen de manera eficaz los mercados, establecen patrones de competencia fundamentales para la institución. (Nutt, 2008).

Es fundamental entonces analizar uno por uno los componentes del proceso de toma de decisiones que tienen un impacto sobre la eficacia de las organizaciones y el riesgo de seleccionar la decisión más adecuada para los objetivos deseados, por lo que se considera en mi investigación de tesis, los siguientes indicadores de medición para explicar el grado de influencia en el riesgo para la toma de decisiones de seleccionar un escenario deseable de Prospectiva tecnológica, estos indicadores utilizados para esta dimensión son: 1). Grado de Complejidad de la Información, 2). Precisión en la Información, y 3). Eficacia organizativa; teoría extraída de la investigación, “Proceso de toma de decisiones y la eficacia organizativa en empresas en Chile” (Rodríguez, Pedraja, & Araneda, 2013).

Por la experticia como docente en desarrollo de software, la formación de Desarrolladores de software es la implementación de un conjunto de actividades académicas de tipo teóricos y prácticos con el objetivo de capacitar en nuevas y complejas habilidades técnicas, como lo es la programación de programas de computadoras, para lograr un número de competencias a nuestra presente y futura fuerza laboral. Estas Competencias se determinan en base al perfil profesional del estudiante al terminar su ciclo de vida del aprendizaje. Estos se pueden medir a través de las dimensiones, logros de competencias: habilidades prácticas, innovación tecnológica, creatividad, resolución de problemas, capacidad de análisis y manejo de herramientas de desarrollo; logros de habilidades blandas: liderazgo, trabajo colaborativo, proactividad para la toma de decisiones, la formación en valores, y la disponibilidad en la protección del medio ambiente.

La ciencia de la pedagogía, permite dirigir de manera científica el proceso enseñanza aprendizaje con el fin de mejorar los niveles de calidad y excelencia establecido como encargo social del lado del docente (Ortiz & Sanchez, 2011). Es una ciencia que da mayor atención a lo instructivo y a lo educativo en la enseñanza de una especialidad dada, se permite observar tres dimensiones: Conocimientos, Habilidades, y los Valores (Álvarez de Zayas , 1999). Representantes del cognitivismo o constructivismo, como Piaget y Vigotsky, aportan elementos para conceptualizar el proceso de aprendizaje que proponen que el docente debe comportarse como guía del estudiante en ciclo de formación, que actúa como facilitador en la construcción de sus conocimientos mediante la investigación. Mientras que Piaget explica que, el aprendizaje es un proceso mediante el cual el sujeto, genera o construye nuevos conocimientos a través de la experimentación, el tratamiento de objetos, la interacción con las personas, modificando, de manera activa sus modelos cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación. Analizando esta definición de aprendizaje, la enseñanza debe fomentar que el estudiante forme sus propias concepciones o hipótesis del mundo que le rodea (Piaget, 2012).

El concepto de Competencia a veces resulta muy impreciso, es por eso que existen tantas diferentes tratados sobre la definición teórica, se puede afirmar que se tiene sólo dos principales elementos: la autoridad, que implica tener responsabilidad, a decidir, producir, prestar servicio, y la segunda es la capacidad que se evidencia al poseer los conocimientos, y las aptitudes para ejercer una especialidad; sin embargo, el significado más exacto al respecto, dependerá de gran medida del contexto (Mulder, 2007).

Para muchos autores (Barrera Jiménez et al., 2015; de Castro & de Sá, 2002; Gutiérrez Alea, 2012; Mulder et al., 2002; Sánchez, 2009), conceptualizan la formación de capacidades en sistemas de información, se da cuando se aprende el desarrollo de software en particular, en su artículo, adopta un pensamiento sistémico que es definida por otros autores como Hernández, Sentí, & Llantada, (2006); para Mosquera, (2011), define la enseñanza de la informática como el proceso de aprendizaje, que debe ser abordada desde una postura sistémica, como un conjunto integrado de conceptos y procedimientos informáticos de carácter interdisciplinario y por su complejidad de su estructura. En cuanto al concepto de Formación profesional, en conformidad con las exigencias sociales, políticas, económicas y tecnológicas, son procesos integrales de formación mediante el mejoramiento de los planes y programas de capacitación, incluye la mejora de los contenidos interdisciplinarios y multidisciplinario que impulsen una efectiva inserción en la demanda laboral, como adaptarse a un mundo teologizado y cambiante (Barbier, 1993).

En general el significado de formación profesional es un conjunto de actividades educativas que llevan al sujeto al logar competencias necesarias para desempeñar de manera eficiente una ocupación laboral de nivel profesional (IPEBA - Instituto Peruano de Evaluación, 2011).

Definiendo el desarrollo de software, como un conjunto de actividades que incorpora la complejidad de diversas áreas. Un desarrollador de software debe implementar todos los requisitos funcionales y los no funcionales que determinan la calidad del software desarrollado, estas características son la robustez, confiabilidad del código, escalabilidad, capacidad de respuesta, mantenibilidad, verificabilidad, seguridad y recuperación de desastres con el fin de satisfacer las necesidades de las organizaciones y debe ser capaz de adaptarse a los dinámicos cambios de tecnologías en el futuro (Kumaran, 2010).

Según el manifiesto por la profesionalización del desarrollo de software, los desarrolladores deben construir códigos de calidad, que tengan capacidad de resolución de problemas complejos de procesos con adecuados conocimientos y competencias genéricas y específicas, multidisciplinarios, aplicando principios científicos e ingenieriles, que solucionen las inmediatas necesidades de información y del conocimiento (RACCI, 2013).

Los docentes formadores de desarrolladores de software tienen un gran reto en los próximos años: se debe encontrar formas innovadoras y efectivas de seguir abordando contenidos técnicos, desarrollando habilidades y fomentando valores, pero también de enseñar a los estudiantes aprender enfrentar la inevitable complejidad del cambio y a hacer

más eficaz su ciclo de formación profesional; esto es el análisis prospectivo de Ventura Roque Hernández, en su artículo: “La complejidad de comprender y afrontar la formación de futuros desarrolladores de software” (Ventura et al., 2015).

En el presente trabajo se ha abordado el siguiente problema General: ¿Cómo el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en el nivel de incertidumbre en la formación de desarrolladores de software en un instituto Superior tecnológico: caso SENATI, y los siguientes problemas específicos: a) ¿Cómo el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, influye en los logros de capacidades para el desarrollo de software de calidad?, y b) ¿Cómo el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en la capacidad de resolución de problemas de procesos?

De acuerdo a la definición teórica práctica, la formación de programadores de software, el software es el elemento clave y se ha involucrado en los principales cambios tecnológicos. El dinámico cambio de las tecnologías de información, ha propiciado la definición de nuevos servicios y modelos de trabajo en las organizaciones, y ha impulsado a las organizaciones mejorar la calidad de servicio a sus clientes, elaborar innovadores servicios, conquistar nuevos mercados, y en general ser más competitivos y sostenibles; por lo tanto, se hace imprescindible conocer escenarios futuribles de prospectiva tecnológica con la finalidad de ayudar a reducir la incertidumbre en la planificación de nuevos esquemas de trabajo de las organizaciones y en especial la de formación técnica para el desarrollo de software.

Con esta investigación se llenará vacíos de conocimientos sobre la incertidumbre de prospectiva tecnológica que apoya de forma gravitante en la Gestión Operativa de las organizaciones de educación superior tecnológica, quienes se encuentran cada vez más dependientes de los sistemas informáticos, intensivos en software, claves para apoyar su liderazgo estratégico en el mercado, o por el contrario, propiciar su fracaso (Anaya, 2006). De la misma forma, el software ha incursionado en los campos del entretenimiento y el hogar, modificando los estilos de vida y abriendo posibilidades a nuevas formas de trabajo, desarrollar nuevos modelos de negocio y de formación tecnológica que es de trascendencia para la sociedad.

En lo metodológico se justifica ya que, el tema de investigación propone conocer escenarios futuribles de prospectiva tecnológica con el propósito de construir nuevos



modelos de enseñanza aprendizaje para la formación de Desarrolladores de Software, insertando nuevos alcances en los planes estratégicos de las instituciones de educación tecnológica superior, con valides para sea aplicado en nuevos proyectos de investigación de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica en otras instituciones. El estudio ayuda a resolver la complejidad en la toma de decisiones de modificar planes estratégicos de gestión académica y de tecnologías de información, reduciendo la incertidumbre de identificar la mejor información sobre futuras tecnologías que producirán beneficios económicos y/o sociales en el país.

El objetivo de la esta investigación es: Determinar la influencia del diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica en el nivel de incertidumbre en la formación de desarrolladores de software en un instituto Superior tecnológico: caso SENATI, y los objetivos específicos: a) Determinar la influencia del diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica en los logros de capacidades para el desarrollo de software de calidad, y b) Determinar la influencia del Diseño de Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica en la capacidad de resolución de problemas de procesos.

La investigación presenta la siguiente Hipótesis General: El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software en un instituto Superior tecnológico: caso SENATI; y las hipótesis específicas son: a) El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, influye en el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad, y b) El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en la capacidad de resolución de problemas de procesos.

## **II. Método**

### **2.1 Tipo y Diseño de la investigación**

Mediante el paradigma positivista de la investigación científica que es empírico-analítico racionalista, el enfoque del proceso metodológico de la presente investigación responde al tipo cuantitativo ya que el enfoque cuantitativo procesa datos recolectados para comprobar hipótesis con medición numérica y el análisis estadístico, con el objetivo de construir pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014), El Diseño es no experimental transversal de alcance descriptivo explicativo, porque consideran al fenómeno estudiado y sus elementos que lo componen, se evalúan conceptos y describe variables, se analiza su incidencia e interrelación en un período de tiempo único, es explicativo porque determinan las causas de los fenómenos, pretenden medir o coleccionar información de manera independiente considerando que su propósito, no es indicar cómo se relacionan éstas variables, sino que pretende establecer las causas del fenómeno.

### **2.2 Operacionalización de las variables**

X1: Variable Independiente: Diseño de Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica.

Son guiones que describen rutas alternativas, hacia un futuro posible, se apoya en la proposición de hipótesis razonables derivados de resultados intelectuales que ayudan a comprender lo que puede ocurrir, no lo que va a ocurrir, ni lo que debe ocurrir, ni lo que las personas deseen que ocurra (OPTI, 2017)

Y1: Variable Dependiente: Formación de desarrolladores de software

Es un conjunto de actividades educativas, que tiene por objeto desarrollar en los sujetos las capacidades o competencias necesarias para el desempeño productivo y satisfactorio de la labor profesional en la construcción de software bajo los estándares de calidad (IPEBA, 2011).

Tabla 1

*Operacionalización de la variable Independiente: Diseño de Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica*

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Escalas</b>	<b>Niveles y Rango</b>
<b>Planeamiento Estratégico</b>	<b>Planes Específicos</b>	1,2,3	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Muy Alta (37-45) Alta (28-36) Media (19-27)
	<b>Planes Medibles</b>	4,5,6	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Baja (10-18) Muy Baja (1-9)
	<b>Planes Alcanzables</b>	7,8,9	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	
<b>Cambios Tecnológicos</b>	<b>Capacidad de Innovación</b>	10,11,12	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Muy Alta (37-45) Alta (28-36) Media (19-27)
	<b>Frecuencia en los cambios tecnológicos</b>	13,14,15	Ordinal:  (1 = No Precisa, 2 = Poco Frecuente, 3 = Casi Frecuente, 4 = Frecuente, 5 = Muy Frecuente)	Baja (10-18) Muy Baja (1-9)

	<b>Sostenibilidad de la Tecnología</b>	16,17,18	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	
<b>Riesgo para la Toma de Decisiones</b>	<b>Grado de complejidad de la información para la toma de decisiones</b>	19	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Muy Alta (37-45) Alta (28-36) Media (19-27) Baja (10-18) Muy Baja (1-9)
	<b>Información precisa para la toma de decisiones</b>	20,21,22	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	
	<b>Eficacia Organizativa para la Toma de Decisiones</b>	23,24,25	Ordinal:  (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	
<b>Niveles y Rangos en General para la Variable Independiente</b>		1-30	Ordinal:	Muy Alta (101-125) Alta (76-100) Media (51- 75) Baja (26-50) Muy Baja (1-25)

Fuente: elaboración propia

Tabla 2

*Operacionalización de la variable Dependiente: Formación de desarrolladores de software*

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escalas	Niveles y Rango
Capacidades en Desarrollo de Software de Calidad	Funcionalidad del Desarrollo	1,2	Ordinal: (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Muy Alta (37-45)  Alta (28-36)
	Confiabilidad del Desarrollo	3,4	Ordinal: (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Media (19-27)
	Usabilidad del Desarrollo	5,6	Ordinal: (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Baja (10-18)  Muy Baja (1-9)
Capacidad de Resolución de Problemas de procesos	Interpretación con Precisión	7,8	Ordinal: (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Muy Alta (37-45)  Alta (28-36)
	Análisis reflexivo	9,10	Ordinal: (1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto)	Media (19-27)
	Genera Alternativas de Solución	11,12	Ordinal: (1= Muy Bajo, 2=Bajo, 3= Medio, 4=Alto, 5=Muy Alto)	Baja (10-18)  Muy Baja (1-9)

---

Niveles y Rangos en General para la Variable Dependiente	1-12	Ordinal:	Muy Alta (49-60) Alta (37-48) Media (25-36) Baja (13-24) Muy Baja (1-12)
--	------	----------	---

---

Fuente: elaboración propia

### **2.3 Población, muestra y muestreo**

La recopilación de la data objeto de estudio de esta investigación, toma como población a todo el conjunto de trabajadores agentes estratégicos que participan en los procesos de análisis de decisiones sobre la elaboración de planes estratégicos y académicos de la escuela tecnológica de SENATI, sede Surquillo, en un total de 30 trabajadores,

Para la investigación, no se requirieron delimitar a la población, siendo la muestra representativa la misma población (30 trabajadores de negocio, jefes administrativos, académicos y maestros tecnológicos), que ayudan a generar resultados y establecer parámetros. Es una muestra de tipo “No Probabilística” y “Causal o Incidental”, porque los sujetos de la población, son seleccionados de manera directa e intencionalmente como son los agentes estratégicos de toma de decisiones en la Escuela Tecnológica de SENATI, en el presente año 2019, y de esta manera se evita el error de incertidumbre del muestreo.

La Unidad de Análisis, para Hernández (2014), refiere a que consiste en “que” o “a quienes” se está estudiando, es decir a los participantes, que pueden ser objetos sucesos o comunidades de estudio, llamado unidades de muestreo, dependiendo del planteamiento de la investigación; la unidad de análisis son los elementos que forma la población y por lo tanto la muestra, que nos ayudara a medir si se reduce la incertidumbre de “Diseñar escenarios futuribles, para la formación de Desarrolladores de software”, dentro de 10 años (2030).

Por lo tanto, en el Muestreo, no se utilizarán criterios de selección, ya que se tomará en cuenta a todos los sujetos que forman la población y que es objeto de estudio, que es el total de trabajadores que laboran en la sede SENATI-Surquillo.

### **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

La fuente principal para la recopilación de datos se realizó mediante la técnica de la encuesta con la aplicación de instrumentos de cuestionarios diferentes para las dos variables independiente y dependiente; se aplicó una prueba piloto, con el objetivo de detectar posibles errores, como preguntas inútiles, poco precisas, repetidas, redactadas de forma incorrecta. Se realizó las encuestas a los 30 trabajadores de negocio de la sede SENATI – SURQUILLLO, que participan directamente en la evaluación de los planes estratégicos y académicos de la institución. Se calculó y se confirmó la validez y confiabilidad de la escala de medición del instrumento mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. Aplicados sobre los

datos recopilados. Estos son los siguientes resultados obtenidos en los dos instrumentos de tipo cuestionario con 25 y 12 preguntas respectivamente, analizados al 100%.

La confiabilidad del Instrumento, para Hernández (2014), explica que “la validez o confiabilidad del instrumento de medición, es el grado en que su aplicación de forma repetida produce efectos análogos”. La Medición de la confiabilidad del instrumento aplicado para la variable Independiente (X1), mediante el alfa de Cronbach, dio los siguientes resultados, mediante la prueba estadística usando la herramienta IBM SPSS, el coeficiente de alfa de Cronbach muestra:

Tabla 3

*Estadísticos de fiabilidad*

Variable	Alfa de Cronbach	Nº de elementos
Independiente (X1)	,985	25
Dependiente (Y1)	,811	12

Fuente: Resultados del Coeficiente Alfa de Cronbach – IBM – SPSS Statics

En la Tabla 3, observamos que el resultado de la prueba del alfa de Cronbach para la variable independiente es de 0.985 (98.5%). Valor que oscila entre 0 y 1, como es más próximo a 1, los ítems del instrumento para medir la variable independiente son consistentes, lo que quiere decir, que es muy confiable el instrumento. Para la variable dependiente el resultado de 0.811 (81.1%), también se acerca a 1, es decir que los ítems del instrumento son consistentes por lo tanto muy fiables.

Mediante Matriz de Correlaciones de los Ítems:

$$a = \frac{Npr}{1 + prN + 1}$$

*Dónde:*

N = Es el número de Ítems

Pr = Es el promedio de las correlaciones entre ítems (Sumativa general, todas las personas que respondieron correctamente).



Los Resultados para la Variable Independiente X1, aplicando el método de Matriz de correlaciones de los Ítems, tenemos los siguientes resultados:

Tabla 4

*Confiabilidad por el Método de Correlaciones entre Ítems*

---

Análisis de Fiabilidad	Confiabilidad
Variable x1	0.98557
Variable y1	0.90588

---

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 4, se muestran los resultados de confiabilidad de los instrumentos de medición para las variables independiente y dependiente; para la primera variable se obtuvo 0.985, es decir 98.5% de confiabilidad de los ítems del instrumento; para la segunda variable, se obtuvo el 0.905, es decir el 90.5% de confiabilidad de los ítems para el segundo instrumento. Como se observa los resultados son casi idénticos con los del coeficiente del alfa de Cronbach.

Tabla 5

*Niveles de confiabilidad de valorización de ítems según el Alfa de Cronbach*

---

Valores	Nivel
≤ 0	No es confiable
< 0.49	Baja confiabilidad
< 0.75	Moderada confiabilidad
< 0.89	Fuerte confiabilidad
≤ 1.00	Alta confiabilidad

---

Fuente: Tomado de: Ruiz Bolívar, C. (2002)

La Tabla 5, se muestran los niveles de confiabilidad de los ítems, según el coeficiente del alfa de Cronbach, lo que se observa, que el primer instrumento resulta una alta confiabilidad (0.985), y el segundo instrumento resulta una fuerte confiabilidad (0.811)

## Validez de Instrumentos

Tabla 6

### *Reporte de validez del instrumento de los jueces*

Experto	Especialidad	Grado	Decisión
Ángel Salvatierra Melgar	Matemática	Doctor	Procede
Gustavo Zarate Ruiz	Estadística Administración	Magister	Procede
Jorge Manuel Cardeña Peña	Ingeniería de Sistemas	Doctor	Procede

Fuente: elaboración propia

## 2.5 Procedimiento

En primer lugar, se realizó en base a los datos recopilados por las encuestas realizadas a las 30 unidades de análisis: se clasificó y se ordenó la información para describir una interpretación de los datos obtenidos. Se ejecutó el proceso computar la información iniciando desde el conteo de datos en una hoja de Excel, clasificando en categorías.

En seguida, los datos se describieron en base a los resultados generados por el software estadístico IBM SPSS Statics, impresos en tablas estadísticas en que muestran los casos que se ajustan a los ítems de los cuestionarios de las encuestas.

En seguida, los datos se analizaron de manera que se relacionó y se comparó los datos conseguidos. Para los procesos estadísticos se manejó la herramienta estadística IBM SPSS Statics en su versión 25 y el Microsoft Excel 2016.

## 2.6. Métodos estadísticos para el análisis de datos.

Para expresar la hipótesis de la investigación y eventualmente la hipótesis nula, para especificar el nivel de significancia, que en la estadística está claramente definida por: \*p <,05 \*\*p<,01 \*\*\* p < ,001

Determinar el tamaño de la muestra en la que se procedió a construir las tablas de distribución de frecuencias y gráficos estadísticos.

Compilar los datos y calcular el valor de la muestra con la prueba estadística apropiada.

Evaluar si la prueba estadística pertenece a la zona de rechazo o no rechazo de la hipótesis nula.

Contrastar los resultados de las pruebas con las fuentes teóricas o con los antecedentes de la investigación.

En la presente investigación, por ser estudio cuantitativo se considera: Análisis ligados a la hipótesis (Estadística Inferencial): aplicando estadísticos de Regresión, este análisis consiste en determinar características de una población estadística a partir de una pequeña parte de la misma con el fin de analizar el comportamiento entre dos o más variables y obtener conclusiones generales para la población y el grado de fiabilidad o significación de los resultados. Estos resultados obtenidos mediante la recopilación utilizando los métodos descritos en el numeral 2.6, son utilizados para realizar cálculos utilizando la herramienta estadística IBM SPSS Statistics. Esta aplicación de software estadístico, nos permitirá registrar la información en forma tabulada, distribuirla en frecuencias, realizar cálculos de confiabilidad y el análisis de la relación entre dos variables. mediante el método estadístico de Regresión Logística.

### **2.7 Aspectos Éticos**

Esta investigación presenta un alto grado de confidencialidad y respeto al derecho de autor. Se elaboró la tesis en base al respeto a las personas que dirigen los procesos funcionales y estratégicos del Instituto Tecnológico Industrial SENATI, en la sede de Surquillo, con el respaldo al derecho de privacidad, anonimato y protección a sus datos personales, dentro del marco de la jurisprudencia de la Ley N° 30171 “Ley que modifica la ley N° 30096 – Ley del delito informático”. Asimismo, en base a la Ley N°29733, “Ley de protección de Datos Personales” y el Decreto Legislativo N° 822 Ley sobre “Derecho de autor”.

## **III. Resultados**

Después del trabajo de campo que consistió en la recolección de datos a partir de la aplicación del instrumento de encuesta en SENATI- Sede Surquillo, el procesamiento estadístico y la revisión literaria de los marcos conceptuales de las variables, se muestran a continuación los resultados descriptivos y la docimasia de la hipótesis.

### **3.1 Resultados descriptivos**

Se presentan mediante tablas o figuras de gráficos estadísticos más representativos para describir y analizar en función a la investigación.

## Variable Independiente

Tabla 7

### *Frecuencia de los Niveles de Percepción de la Variable Independiente*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Muy Baja (Incertidumbre Extrema)	334	44.53%
Baja (Alta Incertidumbre)	215	28.67%
Media (Incertidumbre Relativa)	193	25.73%
Alta (Baja Incertidumbre)	8	1.07%
Muy Alta (Incertidumbre Insignificante)	0	0.00%
Totales	750	100.00%

Fuente: elaboración propia

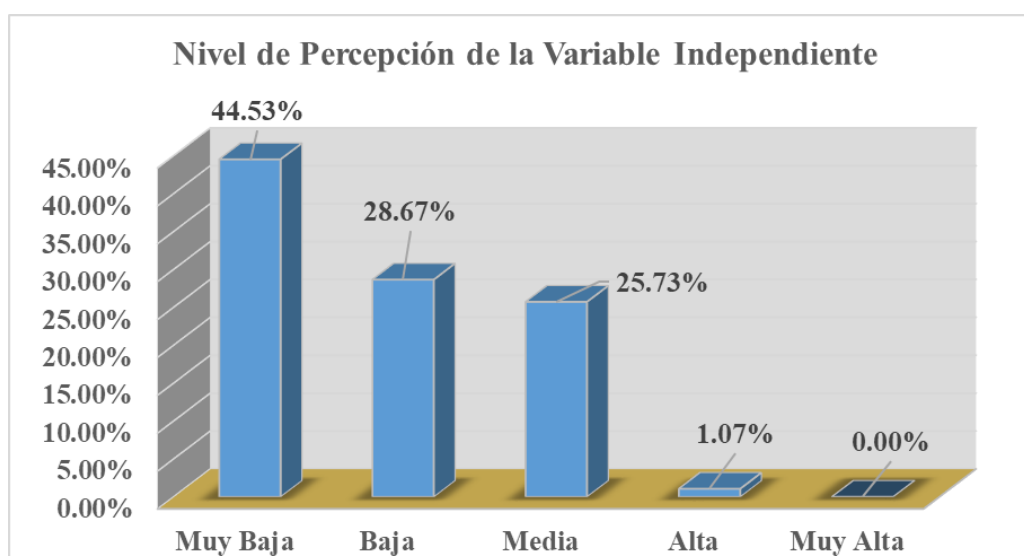


Figura 1, Percepción de la Incertidumbre de los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica

De los datos mostrados en la Tabla 07 y las Figura 01, se describe que el nivel de incertidumbre sobre los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica, es de nivel de “Incertidumbre Extrema”, es decir que los actores estratégicos, muestran un “muy bajo nivel”, sobre la tendencia futura en tecnología para aportar a nuevos planes estratégicos institucionales que afecten al servicio académico de la formación de desarrolladores de software.

Tabla 8

*Resultados estadísticos para la variable independiente por Dimensiones*

		Planeamiento Estratégico	Cambios Tecnológicos	Riesgo en Toma de Decisiones
N	Validos	30	30	30
	Perdidos	0	0	0
Media		16.57	16.10	11.50
Mediana		12.00	12.00	10.00
Moda		25	11	7 <sup>a</sup>
Desv. Tip.		6.907	6.402	4.353
Varianza		47.702	40.99	18.948
Mínimo		9	9	6
Máximo		26	26	19
Suma		497	483	345
Percentiles		25	10.00	10.75
		50	12.00	12.00
		75	25.00	23.25

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores

Fuente: elaboración propia

Tabla 9

*Resultados estadísticos de la variable independiente por Dimensiones de manera Porcentual*

Nivel	Por.D1	Por.D1	Frecuencia D2	Por.D2	Frecuencia D3	Por.D3
Muy Baja	123	45.56%	120	44%	91	43%
Baja	67	24.81%	87	32%	61	29%
Media	80	29.63%	63	23%	50	24%
Alta	0	0.00%	0	0%	8	4%
Muy Alta	0	0.00%	0	0%	0	0%
Totales	270	100.00%	270	100%	210	100%

Fuente: elaboración propia

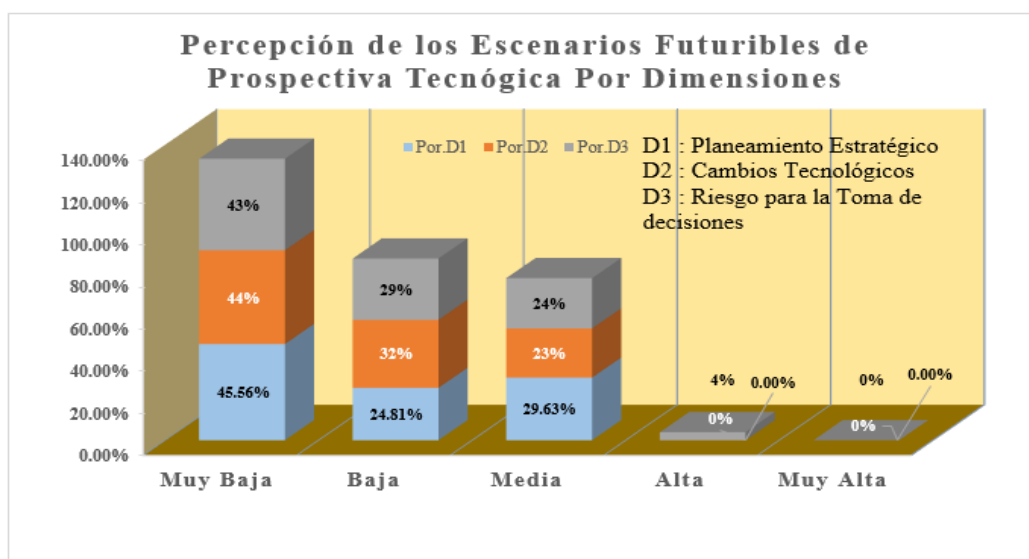


Figura 2, Percepción de la Incertidumbre de los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica, en forma Porcentual por Dimensiones

De los datos mostrados en la Tabla 08, Tabla 09 y la Figura 02, se describe que el nivel de incertidumbre sobre los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica, es mayor en la escala “Muy Baja”, con respecto al nivel de conocimiento de tendencias de tecnologías, que permita para plantear nuevas estrategias en la formación de profesionales de Desarrollo de software dentro de 10 años en el Instituto de Educación Superior SENATI, por lo tanto, la Incertidumbre se muestra de manera “Incertidumbre Extrema”, además se muestra que la Dimensión “Cambios Tecnológicos” es la que influye más en el resultado.

Tabla 10

Estadísticos de la variable independiente por dimensiones.

Nivel de Percepción de los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica (Dimensión 1)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Muy Baja	111	44.05%
Baja	85	33.73%
Media	56	22.22%
Alta	0	0.00%
Muy Alta	0	0.00%
Totales	252	100.00%

Fuente: elaboración propia

Tabla 11

*Estadísticos de la variable independiente por la dimensión cambios tecnológicos*

Nivel de Percepción de los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica  
(Dimensión 2)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Muy Baja	120	44.44%
Baja	87	32.22%
Media	63	23.33%
Alta	0	0.00%
Muy Alta	0	0.00%
Totales	270	100.00%

Fuente: elaboración propia

Tabla 12

*Estadísticos de la variable independiente por la dimensión riesgo para la toma de decisiones.*

Nivel de Percepción de los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica  
(Dimensión 3)

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Muy Baja	91	43.33%
Baja	61	29.05%
Media	50	23.81%
Alta	8	3.81%
Muy Alta	0	0.00%
Totales	210	100.00%

Fuente: elaboración propia

De las Tablas 10, 11 y 12, que muestran las frecuencias obtenidas de la medición sobre los niveles de percepción que tienen los actores estratégicos de toma de decisiones en el Instituto SENATI- Sede Surquillo, con respecto a información que dé a conocer los posibles Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica, se verifica que en la dimensión 02 (Cambios Tecnológicos), hay un mayor Nivel de Incertidumbre de 44.44% del total en “Incertidumbre Extrema”, lo cual, en esta área se deberá tener mayor rigurosidad en la información que se obtenga para aplicar estrategias de selección de nuevos modelos de enseñanza aprendizaje para la formación de desarrolladores de software para el 2030.

## Variable Dependiente Y1

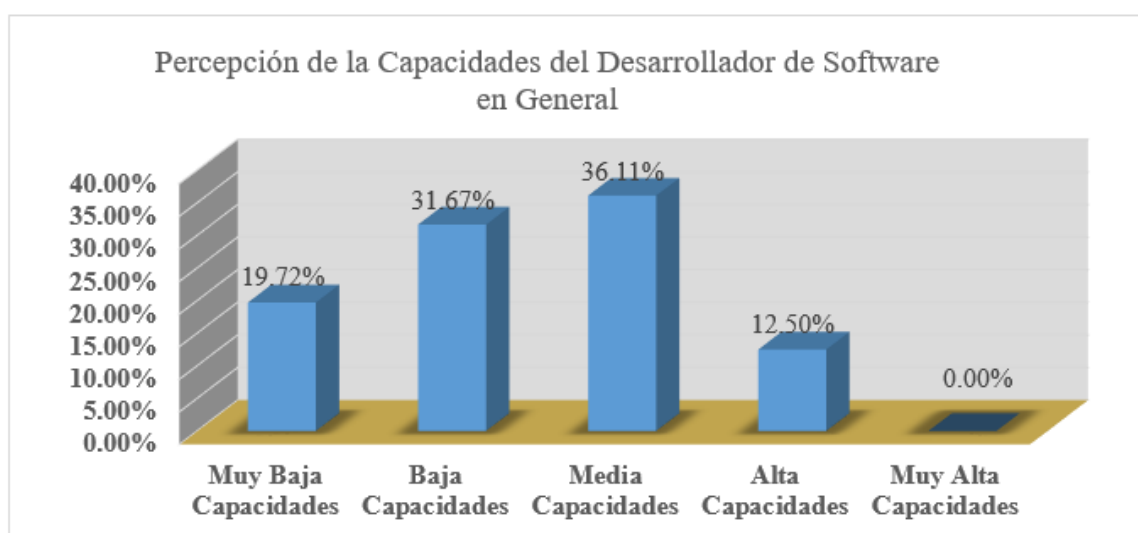
Tabla 13

*Nivel de Percepción sobre los logros de capacidades de los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software en el Instituto SENATI- sede Surquillo.*

### Nivel de Percepción de Formación de Desarrolladores de Software

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Muy Baja Capacidades	71	19.72%
Baja Capacidades	114	31.67%
Media Capacidades	130	36.11%
Alta Capacidades	45	12.50%
Muy Alta Capacidades	0	0.00%
Totales	360	100.00%

Fuente: elaboración propia



*Figura 3, Nivel de Percepción General sobre los logros de capacidades obtenidas por los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software en el Instituto SENATI- sede Surquillo*

Los datos que se muestran en la tabla 13 y en la figura 03 representan la medición con respecto a las opiniones de los logros de capacidades, que obtiene los estudiantes que concluyen su ciclo académico de aprendizaje en la carrera de Desarrollo de Software; se observa que la percepción sobre el tema, es de "Media Capacidad" con un porcentaje de 36.11% que tienen la misma percepción, es decir que la mayoría de egresados, no logran una capacidad esperada (Alta capacidad), para determinar que el estudiante es altamente competente en su especialidad. Esto sugiere recomendar, plantear nuevas estrategias para la selección de modelos de enseñanza aprendizaje, que ayuden en la formación de desarrolladores de software a obtener las capacidades deseadas por la institución. Se observa



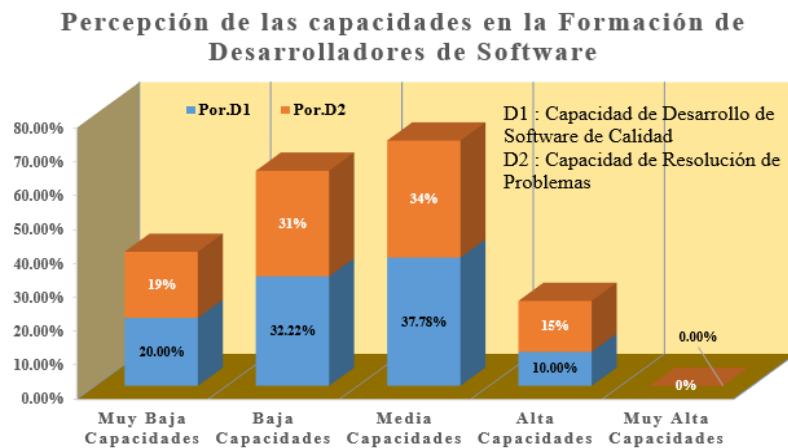
también que hay una percepción del 19.72% de los encuestados, que considera que el estudiante obtiene una muy baja capacidad técnica para el desarrollo de software de calidad.

Tabla 14

*Nivel de Percepción sobre los logros de capacidades de los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software en el Instituto SENATI- sede Surquillo, por Dimensiones.*

Nivel	Frec. D1	Porcentaje	Frec. D2	Porcentaje
Muy Baja Capacidades	36	20.00%	35	19.44%
Baja Capacidades	58	32.22%	56	31.11%
Media Capacidades	68	37.78%	62	34.44%
Alta Capacidades	18	10.00%	27	15.00%
Muy Alta Capacidades	0	0.00%	0	0.00%
Totales	180	100.00%	180	100.00%

Fuente: elaboración propia



*Figura 4, Nivel de Percepción General sobre los logros de capacidades obtenidas por los egresados de la Carrera de Desarrollo de Software por Dimensiones.*

Los Datos presentados en la tabla 14 y la figura 04, se observa que la Dimensión Capacidad de Desarrollo de software de Calidad, tiene una mayor percepción de que el estudiante de la Carrera de Desarrollo de Software logra una "Media Capacidad" técnica para construir software que estén en los niveles de calidad aceptados, esto indica que se debe considerar mayor atención en este aspecto, para mejorar los planes de enseñanza aprendizaje para dentro de 10 años siguientes, en base los Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica.

### 3.2. Resultados Inferenciales

#### Pruebas de hipótesis

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05 \cong 5\%$

Regla de decisión:  $p \geq \alpha \rightarrow$  se acepta  $H_0$  y si  $p < \alpha \rightarrow$  se rechaza  $H_0$

Prueba estadística: Análisis de regresión logística ordinal

#### 3.2.1. Prueba de hipótesis general

El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software en el instituto Superior tecnológico: caso SENATI.

Tabla 15

*Ajuste de los modelos de regresión logística ordinal (El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica y el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad)*

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud - 2	Chi-cuadrado	gl.	Sig.
Sólo intersección	20.597			
Final	4.698	15.899	2	0.000

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

#### 3.2.2 Prueba de Hipótesis específica

$H_0$ : El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, no influye en el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad.

$H_a$ : El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, influye en el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad.

En la tabla 15, se observa que el p-valor de la prueba es 0.000, menor que 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula (se acepta la  $H_a$ ). Esto quiere decir, que el modelo con las variables introducidas mejora el ajuste de forma significativa, respecto al modelo con sólo la constante.

Tabla 16

*Bondad de ajuste del modelo*

	Chi-cuadrado	gl.	Sig.
Pearson	1.133	1	0.287
Desvianza	1.158	1	0.282

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

H<sub>0</sub>: El modelo se ajusta adecuadamente a los datos

H<sub>a</sub>: El modelo no se ajusta adecuadamente a los datos.

En la tabla 16 se observa que los p-valor de los estadísticos Pearson (0.287) y Desvianza (0.282), son mayores que 0.05; por lo que se acepta la H<sub>0</sub>, quiere decir que el modelo se ajusta correctamente a los datos.

Tabla 17

*Pseudo R cuadrado del modelo*

Cox y Snell	0.011
Nagelkerke	0.152
McFadden	0.088

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

En la tabla 17 se muestran medidas equivalentes al coeficiente de determinación, R<sup>2</sup>, además observamos que el de Nagelkerke es el más próximo a R<sup>2</sup>, por lo que el **15.2%** de la variabilidad en el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad está influenciada por el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica.

Tabla 18

*Estimaciones del parámetro del modelo*

		Estimaciones de parámetro					Intervalo de confianza al 95%	
		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Umbral	[NIV_D1 = 1]	-2.044	0.737	9.678	1	0.006	3.490	-0.599
	[NIV_D1 = 2]	2.044	0.737	0.646	1	0.006	0.599	3.490

Ubicación [niv_V1=2]	0.320	0.865	0.136	1	0.712	-1.376	2.015
[niv_V1=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	0			

Función de enlace: Logit.

a. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics

El modelo logístico ordinal para el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica y el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad queda de esta forma establecida:

$$P(niv_{d1} \leq x) = \frac{1}{1 + \exp[-(\delta_x - \beta_1 V1)]}$$

$$P(niv_{d1} \leq 1) = \frac{1}{1 + \exp[-(-2.044 - (0.320V1)]}$$

Tabla 19

*Ajuste de los modelos de regresión logística ordinal (El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica y en la capacidad de resolución de problemas de procesos.)*

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud - 2	Chi - cuadrado	gl.	Sig.
Sólo intersección	25.216			
Final	15.039	16.177	1	0.043

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

Ho: El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, no influye en la capacidad de resolución de problemas de procesos.

Ha: El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, influye en la capacidad de resolución de problemas de procesos.

En la tabla 19, podemos observar que el p-valor de la prueba es 0.043; menor que 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula. Esto quiere decir, que el modelo con las variables introducidas mejora el ajuste de forma significativa con respecto al modelo con sólo la constante.

Tabla 20

*Bondad de ajuste del modelo*

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	1.435	1	0.231
Desvianza	2.050	1	0.152

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

H<sub>0</sub>: El modelo se ajusta adecuadamente a los datos

H<sub>a</sub>: El modelo no se ajusta adecuadamente a los datos.

En la tabla 21 se observa que los p-valor de los estadísticos Pearson (0.231) y Desvianza (0.152), son mayores que 0.05; por lo que se acepta la H<sub>0</sub>, quiere decir, que el modelo se ajusta correctamente a los datos.

Tabla 21

*Pseudo R cuadrado del modelo*

Cox y Snell	0.069
Nagelkerke	0.173
McFadden	0.048

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

En la tabla 21 se puede observar que las medidas son equivalentes al coeficiente de determinación, R<sup>2</sup>, siendo el de Nagelkerke el más próximo a R<sup>2</sup>, por lo que el **17.3%** de la variabilidad de la capacidad de resolución de problemas está influenciada por diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica.

Tabla 22

*Estimaciones del parámetro del modelo*

		Estimaciones de parámetro					Intervalo de confianza al 95%	
		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Umbral	[NIV_D2 = 1]	-3.007	0.908	10.976	1	0.001	-4.786	-1.228
	[NIV_D2 = 2]	1.092	0.594	3.379	1	0.046	-0.072	2.256
	[niv_V1=2]	-1.279	0.914	1.958	1	0.162	-3.070	0.512

Ubicación [niv_V1=]	0 <sup>a</sup>	0
---------------------	----------------	---

Función de enlace: Logit.

a. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

El modelo logístico ordinal para el diseño de escenarios futuros de Prospectiva Tecnológica y la capacidad de resolución de problemas de procesos queda establecido de la siguiente manera:

$$P(niv_{d2} \leq x) = \frac{1}{1 + \exp[-(\delta_x - \beta_1 V1 - \beta_2 V1)]}$$

$$P(niv_{d2} \leq 1) = \frac{1}{1 + \exp[-(-3.007 - (-1.279V1))]}$$

Tabla 23

*Ajuste de los modelos de regresión logística ordinal (El diseño de escenarios futuros de Prospectiva Tecnológica y el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software)*

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi - Cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	12.302			
Final	7.878	4.424	1	0.035

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

### 3.2.3 Hipótesis General

**Ha:** El diseño de escenarios futuros de Prospectiva Tecnológica influye en el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software.

**Ho:** El diseño de escenarios futuros de Prospectiva Tecnológica no influye en el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software.

En la tabla 23, se muestra que el p-valor de la prueba es ,035; menor que 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula. Esto quiere decir, que el modelo con las variables introducidas mejora el ajuste de forma significativa, respecto al modelo con sólo la constante.

Tabla 24

*Bondad de ajuste del modelo Chi-Cuadrado*

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Pearson	0.326	1	0.568
Desvianza	0.536	1	0.464

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

En la tabla 24 se observa que los p-valor de los estadísticos Pearson (0.568) y Desvianza (0.464), son mayores que 0.05; por lo que se acepta la  $H_0$ , es decir el modelo se ajusta correctamente a los datos.

Tabla 25

*Pseudo R cuadrado del modelo*

Cox y Snell	0.137
Nagelkerke	0.184
McFadden	0.108

Función de enlace: Logit.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

En la tabla 25 se muestran medidas equivalentes al coeficiente de determinación,  $R^2$ , siendo el de Nagelkerke el más próximo a  $R^2$ , por lo que el 18.4% de la variabilidad del nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software está influenciada por el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica.

Tabla 26

*Estimaciones del parámetro del modelo*

		Estimaciones de parámetro					Intervalo de confianza al 95%	
		Estimación	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Umbral	[NIV_V2 = 3]	-4.155	1.238	11.268	1	0.001	-6.581	-1.729
	[NIV_V2 = 4]	-2.582	1.045	6.106	1	0.013	-4.629	-0.534
Ubicación	[niv_V1=2]	-2.093	1.163	3.238	1	0.072	-4.373	0.187
	[niv_V1=3]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

---

Función de enlace: Logit.

a. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente: Resultados de IBM SPSS Statics.

El modelo logístico ordinal para el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica y el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software, queda establecido de la siguiente manera:

$$P(niv_{v2} \leq x) = \frac{1}{1 + \exp[-(\delta_x - \beta_1 V1 - \beta_2 V2)]}$$
$$P(niv_{v2} \leq 3) = \frac{1}{1 + \exp[-(-4.155 - (-2.093V1) - 0.205)]}$$
$$P(niv_{v2} \leq 4) = \frac{1}{1 + \exp[-(-2.582 - (-2.093)V1)]}$$

#### IV. Discusión

En su estudio prospectivo para la enseñanza superior virtual al 2030 (Mitma & Pinzás, 2014), en su artículo intenta responder la siguiente pregunta, ¿cómo visualizamos la educación universitaria, mediante la formulación de escenarios futuribles?; plantean en una de sus hipótesis específicas, que : Las escuelas de educación superior en su modalidad virtual, logran integrar una serie de diversos conocimientos y son de interés de muchas personas en el mundo, descentralizando la enseñanza logrando beneficios a los estudiantes y mejorar la diversidad, inclusión y equidad. Esto debido a que aplicando métodos de prospectiva como el SMIC (Sistemas y Matrices de Impactos Cruzados), que es un método de análisis de escenarios futurible, que permite visualizar los escenarios más probables e identificar el escenario apuesta, ayudan a construir un futuro posible y deseable para la educación digital en el Perú al 2030, concluye, que después de aplicar el método, el escenario más optimista cuya mayor probabilidad que ocurra es de un 34.8%.

Esto demuestra que el nivel de incertidumbre es relativa, comparada con la descripción del resultado de la presente investigación, el nivel de percepción de la incertidumbre de los escenarios futuribles de prospectiva tecnológica es de 25.73%, nos explica que en ambos estudios existe un alto nivel de incertidumbre, para una toma de decisiones efectiva en planes estratégicos. En el estudio realizado se describe que el diseño de escenarios futuribles de prospectiva tecnológica influye en el nivel de incertidumbre en la formación de desarrolladores de software en el instituto Superior tecnológico en un 18.4%,



esto muestra que los resultados de estudios de prospectiva, ayudará a los nuevos planes estratégicos académicos e institucionales con el objetivo de mejorar el proceso educativo.

En su investigación sobre los principales aportes del enfoque prospectivo para la gestión de instituciones de educación superior, Gómez y Armijos, (2017), reúne alcances importantes de expertos en la temática de la prospectiva estratégica, desde una metodología de análisis explicativo, propone uso de metodologías de prospectiva como árboles de competencia de Marc Giget, análisis estructural, MICMAC; y otras, explica que estas metodologías de diseño de escenarios futuribles, puede ayudar a reducir la incertidumbre, confrontar diversos puntos de vista de expertos de una postura u otra, demostrado que, ante un desarrollo acelerado en todo el mundo, el rol de las políticas de estado es significativo, el ente evaluador debe estar bien calificado para poder dar un juicio sobre las instituciones y de los estudiantes de cada país; y, el marco legal debe estar apegado a las necesidades de los actores que permitan llevar a las instituciones y organizaciones de un punto inicial A, a un punto deseado B; en diez, veinte o treinta años en el futuro; para esto se debe contar con métodos vigentes, equipos en óptimas condiciones y personal comprometido. En el estudio de la presente investigación, también coincidimos, en que en esta fase inicial, se puede utilizar para el diseño de escenarios probables (tendenciales) métodos como Delphi, SMIC, Ábaco de Régnier; y, para escenarios posibles (alternos) métodos como el análisis morfológico, ejes de Schwartz y también Ábaco de Régnier; de manera general la metodología de escenarios en el modelo prospectivo, se realiza en base a una lista de las hipótesis de preferencia organizadas cronológicamente y un horizonte de tiempo, que influyan en la reducción de la incertidumbre, en esta investigación se aplicó algunas de las metodologías del autor, y describió que el diseño de escenarios de prospectiva tecnológica, influye en 18.4% con respecto a la formación de desarrolladores de software, por lo tanto, ambas investigaciones se orientan a un propósito común.

Para la investigación de Cárdenas (2015), en su tesis “Propuesta de un sistema de gestión de prospectiva tecnológica para el fomento de la innovación en pymes” estudio realizado en la universidad de Medellín”, concluye que se puede construir un sistema de prospectiva que ayude en fomentar la innovación, basándose en recopilar información de expertos conocedores del tema y cualifica que los escenarios futuribles mediante el uso de una herramienta que ayude a implementar nuevas tecnologías en las empresas, al igual que plantea Cardenas Palacio, la presente investigación, confirma que el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en el nivel de incertidumbre, para la formación

de desarrolladores de software, de esta manera, en las instituciones de educación superior podemos elaborar políticas de formación en innovación tecnológica e implementar nuevas tecnologías para la formación de profesionales con alto nivel de conocimiento en tecnología emergente.

Para Rodríguez (2014), en su investigación de sobre “Diseño Prospectivo de Escenarios para la ciencia, tecnología e innovación al 2040, plantea en su hipótesis que es factible diseñar escenarios que mejoren la gestión de políticas públicas, que estén orientadas al cierre de la diferenciación que existe del Perú con respecto a los países de América Latina y con otros a nivel mundial; aplicó el método Delphi, concluye que elaborar escenarios para optimizar la gestión de la ciencia, tecnología e innovación al 2040, va a permitir a cerrar esas brechas que hay entre el Perú y otros países de América Latina. Su hipótesis que plantea, puede ser comparada con la presente investigación que explica cómo influye el diseño de escenarios de prospectiva tecnológica en la formación de desarrolladores de software, en un instituto tecnológico superior: caso SENATI, el cual se concluye que efectivamente, la aplicación de métodos bien definidos de Prospectiva, influye de manera positiva, en el planeamiento de estrategias para la formación de nuevos profesionales en ese campo del conocimiento.

En el trabajo de Investigación realizada por Diaz y Ospina (2014), “Prospectiva 2019 - 2023 para Mipymes dedicadas al desarrollo de software en Colombia”, explica sobre el uso de herramientas de prospectiva que determinan factores de incertidumbre sobre la evolución de mercado de las empresas dedicadas a la fabricación de software, abordaron las teorías de prospectiva tecnológica para la ejecución de su proyecto; se utilizaron una serie de metodologías para diseñar escenarios deseables, específicamente los métodos Delphi y matriz de análisis estructural, que fue consultado a una número de expertos del sector de construcción de software en Colombia, el estudio concluye que las empresas no duran en el tiempo, debido a que no generan innovación en tecnología y que estas no adaptan las tecnologías provenientes del exterior para potenciar un desarrollo sostenible; así mismo, son pocas eficientes en sus modelos económicos haciendo que no cuenten con nueva infraestructura tecnológica y convirtiéndose en empresas inviables en el campo de la construcción de software, el estudio concluye que la elaboración de escenarios futuribles, usando herramientas de prospectiva que involucren incertidumbre, permitió dar mayor claridad a decidir por los modelos de gestión más factibles que ayuden a la mejora continua de la empresa.

En esta dirección se describe la investigación de la presente tesis, con respecto a la influencia del diseño de escenarios futuribles de prospectiva tecnológica en la formación de desarrolladores de software, que, si influye en 18.4% en el nivel de incertidumbre, resultado que debe tener presente las empresas de la construcción de software y por inercia, también las instituciones de educación superior para formar especialistas que logren las capacidades para la elaboración de software de calidad y capacidades en resolución de problemas de procesos, considerando que tendrán alta demanda laboral para el año 2030.

Ventura et al. (2015), en su investigación sobre “La complejidad de entender y enfrentar la formación de los futuros desarrolladores de software”. Explica que desde la perspectiva de la formación de desarrolladores de software, que es un proceso complejo para entender los nuevos conocimientos futuristas en el área de Programación e Ingeniería del software que puedan cumplir con la de formar profesionales competitivos; este estudio concluye en la necesidad de reflexionar sobre el futuro de los nuevos sistemas de software a ser cada vez más grandes y complejos que puedan satisfacer mayores necesidades de las organizaciones, que obliga a que los profesionistas de esta área estén en constante capacitación, los autores aplicando un análisis prospectivo para reconocer los escenarios futuribles, que apoyen al logro de la productividad con calidad, eficiencia e innovación, de tal manera que en la práctica docente, estos deberán cambiar sus modelos tradicionalista y obsoletos. Por ello en la investigación de esta tesis, se describe cómo influye en el diseño de escenarios futuribles de prospectiva tecnológica en la formación de desarrolladores de software, analizando las dimensiones de planeamiento estratégico en base a especificaciones de objetivos de calidad como lo indica la metodología de SMART, de los cambios tecnológicos y el nivel de Riesgo en la Toma de Decisiones, describo en este estudio, que el nivel de incertidumbre que muestran estas dimensiones de diseño de escenarios futuribles, es de una incertidumbre extrema (muy alta), con casi un 44.18% del total de percepciones analizadas de las encuestas.

Sierra et al. (2017), en su investigación: “Plan prospectivo de ciencia, tecnología e innovación. Construcción social participativa y visión compartida del futuro en la universidad de la Guajira”, explica la problemática organizacional de las universidades. En esta investigación para el diseño de escenarios utilizaron los métodos de prospectiva como: análisis estructural, análisis morfológico y juego de actores, obteniendo resultados que muestran que diseñando escenarios futuribles de prospectiva, obtienen una mejor visión futurista del sistema organizacional ideal para la comunidad universitaria, una visión de los

actores influyentes y de los escenarios futuribles deseados; con el fin de alcanzar la calidad y la competitividad del servicio en el mercado de la educación superior, esto también, es el propósito de la presente investigación, ambas planteamos que: Con la prospectiva, se pueden diseñar los escenarios con tendencia futuras viables y elaborar un planeamiento estratégico de tiempos futuros, en los cuales los actores sociales deben, con la decisión voluntaria, contribuir al logro de la competitividad sostenible en el campo de las tecnologías de la información y comunicaciones, utilizando nueva tecnología emergente para tal propósito.

Para el trabajo de tesis de Panesso y Ávila (2018), sobre el tema Prospectiva Del Programa de Archivística de Universidad de Antioquia, analizan los escenarios posibles para la formación y desarrollo de profesionales archivistas, identificando los factores claves, variables estratégicas y escenarios futuros que afectan el programa de formación universitaria. Aplica métodos de prospectiva como análisis documental, cuestionario a expertos, el método Delphi y talleres de prospectiva, resaltan en su conclusión que el 70% de expertos están de acuerdo con aplicar los escenarios futuribles para aplicar nuevas estrategias metodológicas en la formación y desarrollo del profesional archivista con el fin de hacerlos competitivo acorde con la realidad en una misma sociedad; el aporte de la investigación de Panesso y Ávila a mi investigación, es la de que, hay escasa investigación sobre ambos temas: formación de archivistas y formación de desarrolladores de software, aplicando métodos de Prospectiva y específicamente Prospectiva Tecnológica, que estén orientados a reducir la incertidumbre de los cambios tecnológicos a un mediano y largo plazo; si se diera la posibilidad de que el 18.4% de influencia del diseño de escenarios futuribles sobre la formación de desarrolladores de software, sea reducida para ejecutar estrategias de procesos académicos más eficientes y viables en el futuro, y en especial en los institutos tecnológicos.

## V. Conclusiones

**Primera:** Se concluye que el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye significativamente en el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software en el instituto Superior tecnológico: caso SENATI, porque ayuda de manera positiva, en la planificación de estrategias, que alcancen mayores niveles de eficacia y eficiencia del servicio educativo haciendo que el profesional de Desarrollo de Software sea más competitivo, sostenible e inclusivo.

**Segunda:** Se concluye que el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, influye considerablemente en los logros de las capacidades del estudiante para el desarrollo de software de calidad, en base a modelos y estándares internacionales, proporcionando una mayor confiabilidad y una mejor productividad en concordancia con los requerimientos tecnológicos de un país o región.

**Tercera:** Se concluye que el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye significativamente en la capacidad de resolución de problemas de procesos de parte del egresado de la carrera de Desarrollo de Software, porque proporciona una clara visión de las tendencias y cambios tecnológicos, que ayuden a seleccionar los recursos más confiables, ayudan al análisis reflexivo y la selección de mejores alternativas de solución.

## **VI. Recomendaciones**

**Primera:** Se recomienda replicar el estudio de esta investigación a otros problemas de incertidumbre, que influyan en la decisión de seleccionar escenarios futuribles, con el fin de aprovechar la información proporcionada por estos escenarios, sobre las tendencias tecnológicas que permitan a las organizaciones mejorar su competitividad, su productividad y sostenibilidad, específicamente a las que brindan servicios de educación tecnológica.

**Segunda:** Se recomienda, que la investigación pueda ser aplicada en otras instituciones de educación superior como la universidad, donde se pueda incluir otras variables de estudio de prospectiva, que ayuden ampliar el alcance del trabajo de investigación, sobre los logros de competencias del profesional, alineado a las necesidades del futuro mercado laboral y del avance dinámico de las tecnologías de la información.

**Tercera:** Se recomienda la automatización del proceso medición de logros y habilidades de los profesionales egresados de las carreras de tecnologías, mediante la creación de una base de datos de conocimientos, que ayuden a los expertos tener información y mejorar el diseño de escenarios de prospectiva tecnológica; específicamente en el análisis de la capacidad de resolución de problemas, esto permitirá formar con éxito a los nuevos profesionales desde el futuro deseable, promover la innovación y los niveles de calidad en la enseñanza aprendizaje.

## VII. Referencias

- Cárdenas Palacio, J. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión de prospectiva tecnológica para el fomento de la innovación en pymes desde la universidad de Medellín*. Medellín. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/51195540.pdf>
- Álvarez de Zayas , C. (1999). Didáctica. La escuela en la vida. *Edumecentro- revista médica del centro*.
- Anaya, R. (2006). Una visión de la enseñanza de la Ingeniería de Software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. *Revista Universidad EAFIT*, 60-76.
- Argudín, Y. (2015). Educación basada en competencias. Repositorio <http://repositorio.iberopuebla.mx>. *Revista Magistralis* .
- Arteaga, A., Medellín, E., & Santos, M. J. (2015). Dimensiones Sociales del Cambio Tecnológico. *Nueva Antropología*, 11-16.
- Barbier, J.-M. (1993). *La evaluación de los procesos de formación*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.
- Bourque, P., & Fairley, R. (2014). *Guía para el cuerpo de conocimiento de ingeniería de software (SWEBOK (R)): Versión 3.0*. CA , EE. UU.: IEEE Computer Society. Obtenido de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2616205>
- Cascio, W., & Montealegre, R. (2016). How Technology Is Changing Work and Organizations. *Knowable Magazine From Annual Reviews*, 3, 349-375. doi:10.1146
- CEPAL. (2016). Indicadores de Capacidades Tecnológica en America Latina. (C. E. caribe, Ed.) *Estudios y Perspectivas*, 9-44.
- CEPLAN- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2017). *DNSE, Dirección Nacional de Seguimiento y Evaluación*. (D. N. DNSE., Ed.) Obtenido de Indicadores en el proceso de planeamiento estratégico.
- Companioni, O. L. (2015). El Proceso de Formación Profesional desde un punto. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i3.21041>
- Corona Armenta, J. R., & Ortega, A. O. (4 de 2010). La Medición de los Sistemas de Innovación de las Organizaciones. *XV Congreso de Investigación y Ciencias Administrativas*. (I. d. Ingeniería, Ed.) Carboneras, Estado de Hidalgo, México. Obtenido de <http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/C16P23C.pdf>
- Díaz, M. I., & Ospina, M. J. (Enero de 2014). Prospectiva 2019 - 2023 para Mipymes dedicadas al desarrollo de software por encargo en Colombia. *El Hombre y la Máquina*(44), pp. 75-91. doi:ISSN: 0121-0777
- Espinal, E. (2015). *Ecología del Porvenir: Una mirada ontológica para el diseño del futuro*. Buenos Aires: Ediciones Granica S.A. Obtenido de

[https://books.google.com.pe/books?id=\\_4rMCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=_4rMCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- Estayno, M. (2010). Calidad de software: Actividades en curso para contribuir al desarrollo de la. *XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 464-468.
- Fagerberg, J. (12 de 10 de 2003). *nnovation: A Guide to the Literature*. (I. a. Centre for Technology, Ed.) Obtenido de Georgia Tech Library: <http://hdl.handle.net/1853/43180>
- García García, J. J., & Renteria Rodriguez, E. (2018). The measurement of problems resolution capacity in the experimental sciences. *SCIELO The Scientific Electronic Library Online*, vol.18 (4), 6-12. doi:dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000400002
- Gómez, A., & Armijos, L. (01 de 07 de 2017). Principales aportes del enfoque prospectivo para la gestión de instituciones de educación superior. *REVISTA YURA*, 51 - 72. Obtenido de Revista electrónica ISSN: 1390-938x
- González Hernández, W. (2016). La Modelación como competencia en la formación del profesional informático (Modelling as a Competency for the Training of Computer Professionals). *Revista Digital de Investigacion y Docencia Universitaria*.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta Edición)*, Mexico: Mac Graw Hill.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGRAW-HILL.
- Instituto de Prospectiva, I. y. (2015). *Modelo de prospectiva tecnológica para el Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA*. Cali: Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad del Valle.
- IPEBA - Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica - Sineace. (2011). Dos décadas de formación profesional y certificación de competencias: *Programa Educación Básica Para Todos*, 16-18. Obtenido de <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2015/06/Dos-D%C3%A9cadas-de-Formaci%C3%B3n-Profesional-y-Certificaci%C3%B3n-de-Competencias.pdf>
- Johansen Bertoglio, O. (1993). *Introducción a la Teoría General de los Sistemas* (Octava ed.). México D.F.: EDITORIAL U MUSA, S.A. Obtenido de [http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/Introduccion\\_\\_Teoria\\_General\\_Sistemas\\_\(Oscar\\_Johansen\).pdf](http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/Introduccion__Teoria_General_Sistemas_(Oscar_Johansen).pdf)
- Juma, C., & Konde, V. (2002). Technical change and sustainable development. (C. Harvard University, Ed.) *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*. doi:10.1.1.510.251
- Kast, F., & Rosenzweig, J. (1987). *Administración de las Organizaciones. Enfoque de Sistemas y contingencia*. México: Mc GranW-Hill.



- Kumaran, A. (2010). *Why software engineering (¿porqué la Ingeniería de software es compleja?* (AnswerHub, Ed.) Obtenido de DZone: <https://dzone.com/articles/why-software-engineering>
- Lugones, G. (s.f.). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación. *Capacitación y asistencia técnica para la mejora en la recolección y análisis de indicadores de ciencia, tecnología e innovación en países de América Latina y el Caribe*. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://docs.politicasciti.net/documents/Doc%2008%20-%20capacitacion%20lugones%20ES.pdf>
- Martelo, R., Villabona, N., & Jiménez-Pitre, I. (2017). Guía Metodológica para Definir el Perfil Profesional de Programas Académicos Mediante la Herramienta Ábaco de Régnier. *Scielo - Centro de Información Tecnológica*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000100003>
- Medina, J., & Oregón, E. (2006). *Manual de Prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas - CEPAL.
- Mitma, J., & Pinzás, A. (22 de 03 de 2014). Estudio prospectivo para la enseñanza superior virtual al 2030. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial UNMSM*, 15. doi:10.15381/idata.v15i1.6260
- Mulder, M. (2007). Competencia: la esencia y la utilización del concepto en la formación profesional inicial y permanente. (u. d. Rioja, Ed.) *Revista Europea de Formación Profesional - Dialnet*.
- Munera Montoya, N. J. (2016). *Revisión de los Métodos de Prospectiva Tecnológica para la adaptación de un Modelo Prospectivo aplicable al Programa "Medellín Espacial"*. Universidad EAFIT. Medellín - Colombia: repository.eafit.edu.co. Obtenido de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12190/NazlyJulieth\\_MuneraMontoya\\_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12190/NazlyJulieth_MuneraMontoya_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Nutt, P. (2008). Investigating the Success of Decision Making Processes. *Journal of Management Studies*, Vol. 45, 425-455.
- Oliveras, E.-F. (2017). *Blog sobre Retención y Desarrollo*. (G. P&A, Editor) Recuperado el 30 de 11 de 2019, de ¿Cómo se calcula la efectividad, eficacia y eficiencia de una empresa?: <https://blog.grupo-pya.com/se-calcula-la-efectividad-eficacia-eficiencia-una-empresa/>
- OPTI, F. (2017). *Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial*. Obtenido de opti.org: <http://www.opti.org/>
- Ortiz Torres, E., & Mariño Sanchez, M. (2011). *Problemas contemporáneos de la didáctica de la educación superior*. (U. d. Ruiz", Ed.) Obtenido de edumecentro-revista médica del centro: <http://revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/102/207>

- Ovallos Gazabon, D., De La Hoz Escorcía, S., & Maldonado Perez, D. (2015). Creatividad, innovación y emprendimiento en la formación de ingenieros en Colombia. Un estudio prospectivo. *Revista Educación en Ingeniería*, 10(19), 90-104. doi:rei.v10n19.524
- Panesso Arias, N. d., & Ávila Romero, N. (2018). *Prospectiva del programa de archivística de la Universidad de Antioquía*. Antioquía: Universidad de La Salle. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_gestion\\_documental/34](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_gestion_documental/34)
- Piaget, J. (2012). *Aliat Universidades*. Obtenido de ON Aliat: [http://online.aliat.edu.mx/adistancia/TeorContemEduc/U4/lecturas/TEXT0%202%20SEM%204\\_PIAGET%20BRUNER%20VIGOTSKY.pdf](http://online.aliat.edu.mx/adistancia/TeorContemEduc/U4/lecturas/TEXT0%202%20SEM%204_PIAGET%20BRUNER%20VIGOTSKY.pdf)
- RACCI. (2013). Manifest for the Software Development Professionalization. *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de software*. Obtenido de <http://fundacioniai.org/raccis/>
- RACCIS. (2013). Manifest for the Software Development Professionalization. *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de software*. Obtenido de <http://fundacioniai.org/raccis/>
- Rendón Rojas, J. (2015). Introducción a la prospectiva: metodologías, fase y explotación de resultados. *Revista economía industrial - OPTI*, 13-20. Obtenido de <http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/R>
- Revisión de los Métodos de Prospectiva Tecnológica para la Adaptación de un Modelo Prospectivo aplicable al programa “Medellín Espacial” . (s.f.).
- Rodríguez Cortezo, J. (2011). Introducción a la Prospectiva. *Economía Industrial*.
- Rodríguez Figueroa, J. (2014). Diseño Prospectivo de Escenarios para la Ciencia, Tecnología e Innovación al 2040. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial Industrial UNMS*. doi:10.15381/idata.v16i2.11927.
- Rodríguez, E., Pedraja, L., & Araneda, C. (2013). El proceso de toma de decisiones y la eficacia organizativa en empresas privadas del norte de Chile. (U. d. Tarápaca, Ed.) *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 21(3), 2-6. doi:10.4067/S0718-33052013000300003
- Roque Hernández, R., Salinas Escandón, J., & López Mendoza, A. (2014). La complejidad de entender y enfrentar la formación de futuros desarrolladores de software. *Ciencia ergo sum*, 153-157. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10439327006>
- Sanchez, P. (1995). Los Indicadores del Desarrollo Científico y Tecnológico. (Eusko Ikaskuntza, Ed.) *Cuadernos de Sección. Ciencias Sociales y Económicas* 2.(2), p. 197-214.
- Sanchez, P. (1995). Los Indicadores del Desarrollo Científico y Tecnológico. (E. Ikaskuntza, Ed.) *Cuadernos de Sección, Ciencias Sociales y Económicas*, 197-214.

- Sancho Lozano, R. (2002). Indicadores de los sistemas de ciencia, Tecnología e innovación. *Revista de Economía Industrial- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España*, 98-103.
- SENA, S. N. (2017). Prospectiva Tecnológica. *El Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional "Previos"*, 10-26. Obtenido de [http://www.senaprevios.com/wp-content/uploads/presentaciones/presentapdf/PPT\\_DE\\_PROSPECTIVA\\_TECNOLOGICA\\_CASO\\_PRACTICO.pdf](http://www.senaprevios.com/wp-content/uploads/presentaciones/presentapdf/PPT_DE_PROSPECTIVA_TECNOLOGICA_CASO_PRACTICO.pdf)
- Siemens, G. (2004). *Connectivism: a theory for the digital age*. Massachusetts: eLearningSpace.
- Sierra, W., Ortiz, A., & Sierra, E. (julio de 2017). Plan prospectivo de ciencia, tecnología e innovación. Construcción social participativa y visión compartida del futuro de la universidad de la guajira. (U. d.-F. Administrativas, Ed.) *SSRN - La investigación del mañana Hoy*(29). Obtenido de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3207697](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3207697)
- SM ICG Safety Management International Collaboration Group. (2013). *Principios de la toma de decisiones basadas en el riesgo*. Obtenido de Agencia Estatal de seguridad Aerea de España: [https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4262671/sm\\_icg\\_terminos\\_de\\_referencia.pdf](https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4262671/sm_icg_terminos_de_referencia.pdf)
- Tartabull, Y., Rivero, C., & Briones, V. (2015). El Desarrollo tecnológico, la sostenibilidad, la gestión del conocimiento y el desarrollo social. (U. Cienfuegos, Ed.) *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), 1-4.
- Ventura, R., Hernández, R., Salinas, J. M., & López, A. (julio de 2015). La complejidad de entender y enfrentar la formación de futuros desarrolladores de software. *Ciencia Ergo Sum*, 153-159. doi:ISSN: 1405-0269
- Von Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Zona López, J. R., & Giraldo Márquez, J. D. (2017). Problem solving: a scenario of critical thinking in the science didactics. (U. d. Caldas, Ed.) *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13(2). doi: <https://doi.org/10.17151/rlee.2017.13.2.8>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1, MATRIZ DE CONSISTENCIA

Diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, para la formación de Desarrolladores de Software en un Instituto Superior **Tecnológico**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable 1: Diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica</b>	Son guiones que describen rutas alternativas, hacia un futuro posible, se apoya en la proposición de hipótesis razonables derivados de resultados intelectuales que ayudan a comprender lo que puede ocurrir, no lo que va a ocurrir, ni lo que debe ocurrir, ni lo que las personas deseen que ocurra. (Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial – OPTI)	Planeamiento Estratégico  Cambios Tecnológicos  Riesgo para la Toma de Decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planes Específicos</li> <li>- Planes Medibles</li> <li>- Planes Alcanzables</li> <li>- Capacidad de innovación</li> <li>- Frecuencia</li> <li>- Sostenibilidad</li> <li>- Grado de complejidad</li> <li>- Precisión en la Información</li> <li>- Eficacia Organizativa</li> </ul>
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específica</b>				
¿Cómo el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye el nivel de incertidumbre en la formación de desarrolladores de software en un instituto Superior tecnológico: caso SENATI?	Determinar la influencia del diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica en el nivel de incertidumbre en la formación de desarrolladores de software en un instituto Superior tecnológico: caso SENATI.	El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en el nivel de incertidumbre para la formación de desarrolladores de software en un instituto Superior tecnológico: caso SENATI.				
¿Cómo el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en los logros de capacidades para el desarrollo de software de calidad?	Determinar la influencia del diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica en los logros de capacidades para el desarrollo de software de calidad	El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, influye en el logro de capacidades para el desarrollo de software de calidad.				
¿Cómo el diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en la capacidad de resolución de problemas de procesos?	Determinar la influencia del diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica en la capacidad de resolución de problemas de procesos.	El diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica influye en la capacidad de resolución de problemas de procesos.				

			<p><b>Variable 2: Formación de desarrolladores de software</b></p>	<p>Es un conjunto de actividades educativas, que tiene por objeto desarrollar en los sujetos las capacidades o competencias necesarias para el desempeño productivo y satisfactorio de la labor profesional en la construcción de software bajo los estándares de calidad. (IPEBA, 2011)</p>	<p>Capacidades en Desarrollo de Software de Calidad</p> <p>Capacidad de Resolución de Problemas de procesos</p>	<p>Funcionalidad Confiabilidad Usabilidad</p> <p>Precisión en la Interpretación</p> <p>Análisis Reflexivo</p> <p>Alternativas de Solución</p>
--	--	--	--	--	---	---

Anexo 2. Cuestionario 01: “Encuesta sobre Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica”

Dimensión	Indicador	Ítem	1	2	3	4	5
Planeamiento Estratégico	Planes Específicos	1. ¿Considera que los egresados de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, se insertan al mercado laboral de forma rápida, de acuerdo a las metas del plan estratégico? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		2. ¿Considera usted que el profesional egresado de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, concluyen su formación de manera oportuna, según lo establecido en el plan estratégico? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		3. ¿Considera que la plataforma tecnológica de SENATI, cumple con los requerimientos básicos para la formación de Desarrolladores de software para el aprendizaje de Bases de Datos en la nube dentro 10 años? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
	Planes Medibles	4. ¿Considera que existe información precisa sobre los escenarios futuribles en tecnología informática para dentro de 10 años, que permitan cumplir con la formación de Desarrolladores de software con Inteligencia Artificial? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		5. ¿Considera que el aprendizaje dual de SENATI, para dentro de 10 años, permitirá mejorar los logros de competencias en el desarrollo de software en multi-plataformas operativas? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		6. ¿Considera que en SENATI, se tiene información precisa sobre los escenarios futuribles de los modelos de enseñanza aprendizaje para ser implementado dentro de 10 años, en la formación de desarrolladores de software? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		7. ¿Considera que el nivel de conocimiento de los instructores de SENATI en nuevas tecnologías emergentes para la formación de Desarrolladores de Software dentro de 10 años, permitirá alcanzar los objetivos planteados en el plan estratégico?					

		(1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		8. ¿Qué nivel de confianza tiene en cuanto alcanzar las metas de inserción laboral especificadas en el plan estratégico, para los egresados de la carrera de Desarrollo de Software en el 2030, con la actual infraestructura tecnológica de SENATI? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		9. ¿Considera que se cumplen con las metas programadas en los planes estratégicos referente a fabricar nuevos productos de software patentados por los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI?  (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
Cambios Tecnológicos	Capacidad de Innovación	10. ¿Cuál cree que será el grado de innovación tecnológica que se producirá para dentro de 10 años, de los lenguajes de programación que permitan desarrollar software aplicativo para dispositivos interrelacionados con la Internet de las cosas?  (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		11. ¿Cuál es el nivel de información que tiene referente a los tipos de lenguajes de programación que se impondrán, para dentro de 10 años, en las computadoras cuánticas? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		12. ¿Considera que la innovación tecnológica en el campo de la nano tecnología para el año 2030 impactarán en las cualificaciones de los profesionales de desarrollo de software?  (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
	Frecuencia en los cambios tecnológicos	13. ¿considera que se darán los cambios tecnológicos a partir del año 2030, en el campo del desarrollo de software de manera frecuente? (1) No precisa (2) Bajo Frecuente (3) Casi frecuente (4) Frecuente, (5) Muy Frecuente					
		14. ¿Cuál es su percepción con respecto a la frecuencia con que se dará los cambios					

		tecnológicos en el campo del desarrollo de software para dentro de 10 años? (1) No precisa (2) Bajo Frecuente (3) Casi frecuente (4) Frecuente, (5) Muy Frecuente					
		15. ¿Considera que los cambios tecnológicos en el campo de desarrollo de software harán que sea necesario el aprendizaje de programación a más jóvenes desde las bases de los colegios a partir del 2030?  (1) No precisa (2) Bajo Frecuente (3) Casi frecuente (4) Frecuente, (5) Muy Frecuente					
	Sostenibilidad de la Tecnología	16. ¿Considera que el avance Tecnológico optimizará más los recursos operativos, económicos y humanos en las instituciones de formación tecnológica como SENATI, dentro de 10 años?  (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		17. ¿Cuál cree que es el grado de satisfacción económica que tendrán los desarrolladores de software egresados de SENATI, con los cambios tecnológicos en su especialidad a partir del 2030?  (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		18. ¿Cuál es su nivel de percepción sobre la conservación de los actuales modelos de enseñanza aprendizaje de SENATI en desarrollo de software para el año 2030? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
Nivel de Riesgo para la Toma de Decisiones	Grado de complejidad de la información para la toma de decisiones	19. ¿Cuál es su nivel de percepción de la complejidad de la información analizada sobre Tecnologías futuras para tomar decisiones sobre la selección de modelos de enseñanza aprendizaje para formar desarrolladores de software en el 2030, en SENATI?  (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
	Información precisa para la Toma de Decisiones	20. ¿Cuál es su percepción con respecto a la exactitud de los datos recopilados sobre las tendencias del avance tecnológico en el campo de desarrollo de software, para la toma de decisiones sobre adecuación de estrategias de modelos de enseñanza aprendizaje en SENATI, para el 2030?  (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		21. ¿Cuál es el nivel de percepción que tiene con respecto al grado de satisfacción del estudiante en su formación de					



		<p>desarrollador de software en SENATI, aplicando nuevas tendencias de Tecnologías de la Información como Inteligencia Artificial, Big Data o Internet de las Cosas?</p> <p>(1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto</p>					
		<p>22. ¿Según su perspectiva, considera que, dentro de 10 años, los recursos tecnológicos actuales de SENATI, podrán adecuarse a las nuevas necesidades del servicio educativo de formar desarrolladores de software?</p> <p>(1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto</p>					
	Eficacia Organizativa para la Toma de Decisiones	<p>23. ¿En qué nivel considera que los cambios tecnológicos influirán en la decisión de adquirir nuevas infraestructuras tecnológicas para la formación de desarrolladores de software, en SENATI?</p> <p>(1) Insignificante (2) Menor (3) Marginal (4) Critico (5) Catastrófico</p>					
		<p>24. ¿Cuál considera que es el nivel de riesgo en la decisión de diseñar un plan estratégico para el año 2030, para la carrera de Desarrollo de software, sin conocer los escenarios futuribles de prospectiva Tecnológica?</p> <p>(1) Insignificante (2) Menor (3) Marginal (4) Critico (5) Catastrófico</p>					
		<p>25. ¿Cuál es su percepción con respecto a la gestión de los agentes estratégicos, que mantengan el desarrollo sostenible de la formación de desarrolladores de software en SENATI?</p> <p>1) Insignificante (2) Menor (3) Marginal (4) Critico (5) Catastrófico</p>					

### Anexo 3 Datos de la Encuestas Cuestionario 01

Id	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18	Item19	Item20	Item21	Item22	Item23	Item24	Item25	Variable
1	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	71
2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	4	3	66
3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	31
4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	31
5	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	63
6	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
7	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	67
8	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	65
9	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	67
10	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	30
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	28
12	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	3	71
13	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	54
14	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	52
16	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	30
17	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	4	3	65
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	27
19	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	4	3	70
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	52
21	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	66
22	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	27
23	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	30
24	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	33
25	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	32
26	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	4	2	69	
27	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	30
28	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	31
29	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	30
30	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	31

Anexo 4 Cuestionario 02: “Formación de desarrolladores de software”

Dimensión	Indicador	Ítem	1	2	3	4	5
Capacidades en desarrollo de software (ISO 9126)	Funcionalidad	1. ¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la capacidad de construir software que satisfagan las necesidades implícitas o explícitas de los usuarios? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		2. ¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la competencia de construir software con alto grado de Interoperabilidad? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
	Confiabilidad	3. ¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, elaboran software bajo el concepto de confiabilidad según las normas de la IEEE? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		4. ¿Considera que los productos finales de los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, alcanzan altos niveles de fiabilidad? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
	Usabilidad	5. ¿Considera que la formación de Desarrolladores de Software en SENATI, les permiten alcanzar un alto nivel de usabilidad, por Parte de los usuarios finales, de sus productos desarrollados? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		6. ¿Considera que los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, construyen software de fácil interacción, cómoda e intuitiva con el usuario? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
Capacidad de Resolución de Problemas	Interpreta con Precisión	7. Desde su experticia considera que los alumnos de la carrera de desarrollo de software interpretan de manera precisa los requerimientos de solución a problemas gestión de la Información. (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
		8. ¿Considera que, en la formación de desarrolladores de software, en SENATI, se toma con mayor importancia la interpretación de la solución de problemas en base a modelos y métodos sistémicos?					

		(1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
Análisis reflexivo	9.	¿Considera que los estudiantes de Desarrollo de Software de SENATI, se forman en la competencia de resolución de problemas con un pensamiento crítico, claro y coherente? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
	10.	¿En qué nivel considera que el egresado de la carrera de Desarrollo de Software en SENATI, logra la capacidad de indagación en la construcción de nuevos conocimientos, en base a su formación profesional? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
Genera Alternativas de Solución	11.	¿En qué grado se le forma al alumno de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, en métodos de solución alternativa, para lograr la capacidad de resolución de problemas de sistemas de información? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					
	12.	¿Considera que el estudiante de la carrera de Desarrollo de software de SENATI, está en la capacidad de manejar herramientas que les facilite la obtención de datos que se requiere para poder identificar problemas, analizarlos y generar soluciones? (1) Muy Bajo (2) Bajo (3) Medio (4) Alto (5) Muy Alto					

Anexo 5

*Acuerdo de Juicio de Expertos para la Confiabilidad de los Instrumentos*

<b>Ítem</b>	<b>Pertinencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Diagnóstico</b>
Item01	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item02	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item03	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item04	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item05	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item06	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item07	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item08	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item09	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item10	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item11	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item12	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item13	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item14	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item15	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item16	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item17	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item18	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item19	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item20	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item21	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item22	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item23	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item24	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item25	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item26	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item27	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item28	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item29	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria
Item30	71%	71%	71%	Aprobado por Mayoria

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 6 Datos de la Encuestas Cuestionario 02

Id	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Variable
1	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	34
2	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	4	3	38
3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	36
4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	39
5	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	38
6	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	4	2	38
7	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	31
8	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	25
9	3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	27
10	3	1	2	3	4	3	1	2	3	3	3	3	31
11	2	2	3	2	1	1	3	1	3	3	4	2	27
12	2	3	3	1	3	2	3	2	4	2	4	4	33
13	1	1	1	1	3	2	1	3	2	1	2	2	20
14	3	3	3	1	1	3	1	3	1	1	1	3	24
15	3	2	1	3	2	2	3	2	4	3	3	2	30
16	4	4	2	4	4	4	3	3	1	4	4	4	41
17	2	2	3	3	2	2	1	4	2	1	2	1	25
18	2	2	2	4	3	3	1	3	4	2	4	2	32
19	3	1	2	3	2	1	4	1	3	3	3	1	27
20	2	1	2	3	1	3	3	2	4	3	4	4	32
21	1	4	2	3	3	4	1	2	3	1	2	3	29
22	2	4	1	4	1	2	2	2	3	3	1	2	27
23	1	3	2	1	2	1	2	1	2	4	4	2	25
24	3	3	2	3	1	3	2	3	4	1	3	4	32
25	1	2	2	1	3	1	1	3	2	2	2	1	21
26	2	2	2	1	2	3	3	2	3	1	3	3	27
27	3	2	2	2	3	3	1	1	1	2	2	2	24
28	2	3	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	21
29	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	18
30	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	17

Anexo 7. Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicios de expertos



Dirección del Centro de Formación Profesional SENATI – SURQUILLO


## CONSTANCIA DE CONFORMIDAD

Por medio del presente se da conformidad sobre la investigación académica desarrollada en nuestra Institución de Educación Superior, SENATI – Sede Surquillo por el Ingeniero **ROLANDO CLAUDIO, CHÁVEZ FIESTAS** identificada con DNI N° 07163612; recopilando datos al personal administrativo y académico de la Escuela de Tecnologías de Información, concluyendo el estudio que fundamenta lo expuesto por sus tesis **“DISEÑO DE ESCENARIOS FUTURIBLES DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA, PARA LA FORMACIÓN DE DESARROLLADORES DE SOFTWARE EN UN INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “.**

Se deja constancia de lo anteriormente expuesto, para los fines que el interesado crea conveniente.

Atentamente,

Surquillo, 01 de diciembre 2019

  
Lic. César Viscarra Catillo  
Jefe de CPP Surquillo  
SENATI



Calle Barbara D'Achille 230  
Urb. La Calera de la Merced - Surquillo  
[www.senati.edu.pe](http://www.senati.edu.pe)



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ..... Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica**

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1 Planeamiento Estratégico</b> ¿Considera que los egresados de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, se insertan al mercado laboral de forma rápida, de acuerdo a las metas del plan estratégico?	✓		✓		✓		
2	¿Considera usted que el profesional egresado de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, concluyen su formación de manera oportuna, según lo establecido en el plan estratégico?	✓		✓		✓		
3	¿Considera que la plataforma tecnológica de SENATI, cumple con los requerimientos básicos para la formación de Desarrolladores de software para el aprendizaje de Bases de Datos en la nube dentro 10 años?	✓		✓		✓		
4	¿Considera que existe información precisa sobre los escenarios futuribles en tecnología informática para dentro de 10 años, que permitan cumplir con la formación de Desarrolladores de software con Inteligencia Artificial?	✓		✓		✓		
5	¿Considera que el aprendizaje dual de SENATI, para dentro de 10 años, permitirá mejorar los logros de competencias en el desarrollo de software en multi-plataformas operativas?	✓		✓		✓		
6	¿Considera que en SENATI, se tiene información precisa sobre los escenarios futuribles de los modelos de enseñanza aprendizaje para ser implementado dentro de 10 años, en la formación de desarrolladores de software?	✓		✓		✓		
7	¿Considera que el nivel de conocimiento de los instructores de SENATI en nuevas tecnologías emergentes para la formación de Desarrolladores de Software dentro de 10 años, permitirá alcanzar los objetivos planteados en el plan estratégico?	✓		✓		✓		
8	¿Qué nivel de confianza tiene en cuanto alcanzar las metas de inserción laboral especificadas en el plan estratégico, para los egresados de la carrera de Desarrollo de Software en el 2030, con la actual infraestructura tecnológica de SENATI?	✓		✓		✓		
9	¿Considera que se cumplen con las metas programadas en los planes estratégicos referente a fabricar nuevos productos de software patentados por los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI?	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2 Cambios Tecnológicos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
10	¿Cuál cree que será el grado de innovación tecnológica que se producirá para dentro de 10 años, de los lenguajes de programación que permitan							



	desarrollar software aplicativo para dispositivos interrelacionados con la Internet de las cosas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	¿Cuál es el nivel de información que tiene referente a los tipos de lenguajes de programación que se impondrán, para dentro de 10 años, en las computadoras cuánticas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	¿Considera que la innovación tecnológica en el campo de la nano tecnología para el año 2030 impactarán en las calificaciones de los profesionales de desarrollo de software?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	¿considera que se darán los cambios tecnológicos a partir del año 2030, en el campo del desarrollo de software de manera frecuente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	¿Cuál es su percepción con respecto a la frecuencia con que se dará los cambios tecnológicos en el campo del desarrollo de software para dentro de 10 años?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	¿Considera que los cambios tecnológicos en el campo de desarrollo de software harán que sea necesario el aprendizaje de programación a más jóvenes desde las bases de los colegios a partir del 2030?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	¿Considera que el avance Tecnológico optimizará más los recursos operativos, económicos y humanos en las instituciones de formación tecnológica como SENATI, dentro de 10 años?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	¿Cuál cree que es el grado de satisfacción económica que tendrán los desarrolladores de software egresados de SENATI, con los cambios tecnológicos en su especialidad a partir del 2030?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	¿Cuál es su nivel de percepción sobre la conservación de los actuales modelos de enseñanza aprendizaje de SENATI en desarrollo de software para el año 2030?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>DIMENSIÓN 3: Nivel de Riesgo para la Toma de Decisiones</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	¿Cuál es su nivel de percepción de la complejidad de la información analizada sobre Tecnologías futuras para tomar decisiones sobre la selección de modelos de enseñanza aprendizaje para formar desarrolladores de software en el 2030, en SENATI?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	¿Cuál es su percepción con respecto a la exactitud de los datos recopilados sobre las tendencias del avance tecnológico en el campo de desarrollo de software, para la toma de decisiones sobre adecuación de estrategias de modelos de enseñanza aprendizaje en SENATI, para el 2030?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	¿Cuál es el nivel de percepción que tiene con respecto al grado de satisfacción del estudiante en su formación de desarrollador de software en SENATI, aplicando nuevas tendencias de Tecnologías de la Información como Inteligencia Artificial, Big Data o Internet de las Cosas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
22	¿Según su perspectiva, considera que, dentro de 10 años, los recursos tecnológicos actuales de SENATI, podrán adecuarse a las nuevas necesidades del servicio educativo de formar desarrolladores de software?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
23	¿En qué nivel considera que los cambios tecnológicos influirán en la decisión de adquirir nuevas infraestructuras tecnológicas para la formación de desarrolladores de software, en SENATI?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
24	¿Cuál considera que es el nivel de riesgo en la decisión de diseñar un plan estratégico para el año 2030, para la carrera de Desarrollo de software, sin conocer los escenarios futuros de prospectiva Tecnológica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

25 ¿Cuál es su percepción con respecto a la gestión de los agentes estratégicos, que mantengan el desarrollo sostenible de la formación de desarrolladores de software en SENATI?

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Al Play Subvenc

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [ X ] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Angel Sabotome DNI: 987257

Especialidad del validador: Matemática estadística

14 de NOV del 2019

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ..... Formación de desarrolladores de software**

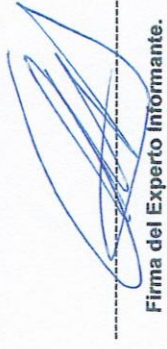
Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1: Capacidades en desarrollo de software</b> ¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la capacidad de construir software que satisfagan las necesidades implícitas o explícitas de los usuarios?	✓		✓		✓		
2	¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la competencia de construir software con alto grado de Interoperabilidad?	✓		✓		✓		
3	¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, elaboran software bajo el concepto de confiabilidad según las normas de la IEEE?	✓		✓		✓		
4	¿Considera que los productos finales de los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, alcanzan altos niveles de fiabilidad?	✓		✓		✓		
5	¿Considera que la formación de Desarrolladores de Software en SENATI, les permiten alcanzar un alto nivel de usabilidad, por Parte de los usuarios finales, de sus productos desarrollados?	✓		✓		✓		
6	¿Considera que los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, construyen software de fácil interacción, cómoda e intuitiva con el usuario?	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2 Capacidad de Resolución de Problemas</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Desde su experiencia considera que los alumnos de la carrera de desarrollo de software interpretan de manera precisa los requerimientos de solución a problemas gestión de la Información.	✓		✓		✓		
8	¿Considera que, en la formación de desarrolladores de software, en SENATI, se toma con mayor importancia la interpretación de la solución de problemas en base a modelos y métodos sistémicos?	✓		✓		✓		
9	¿Considera que los estudiantes de Desarrollo de Software de SENATI, se forman en la competencia de resolución de problemas con un pensamiento crítico, claro y coherente?	✓		✓		✓		
10	¿En qué nivel considera que el egresado de la carrera de Desarrollo de Software en SENATI, logra la capacidad de indagación en la construcción de nuevos conocimientos, en base a su formación profesional?	✓		✓		✓		
11	¿En qué grado se le forma al alumno de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, en métodos de solución alternativa, para lograr la capacidad de resolución de problemas de sistemas de información?	✓		✓		✓		
12	Considera que el estudiante de la carrera de Desarrollo de software de SENATI, está en la capacidad de manejar herramientas que les facilite la obtención de datos que se requiere para poder identificar problemas, analizarlos y generar soluciones?	✓		✓		✓		

25	¿Cuál es su percepción con respecto a la gestión de los agenes estratégicos, que mantengan el desarrollo sostenible de la formación de desarrolladores de software en SENATI?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
----	---	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable después de corregir  No aplicable   
 Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Angel Sabotone Nolasco DNI: 19872537  
 Especialidad del validador: Matemática estadística

14 de Noviembre del 2019

  
 Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ..... Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica**

Nº	DIMENSIONES / items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1 Planeamiento Estratégico</b>							
1	¿Considera que los egresados de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, se insertan al mercado laboral de forma rápida, de acuerdo a las metas del plan estratégico?	✓		✓		✓		
2	¿Considera usted que el profesional egresado de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, concluyen su formación de manera oportuna, según lo establecido en el plan estratégico?	✓		✓		✓		
3	¿Considera que la plataforma tecnológica de SENATI, cumple con los requerimientos básicos para la formación de Desarrolladores de software para el aprendizaje de Bases de Datos en la nube dentro 10 años?	✓		✓		✓		
4	¿Considera que existe información precisa sobre los escenarios futuribles en tecnología informática para dentro de 10 años, que permitan cumplir con la formación de Desarrolladores de software con Inteligencia Artificial?	✓		✓		✓		
5	¿Considera que el aprendizaje dual de SENATI, para dentro de 10 años, permitirá mejorar los logros de competencias en el desarrollo de software en multi-plataformas operativas?	✓		✓		✓		
6	¿Considera que en SENATI, se tiene información precisa sobre los escenarios futuribles de los modelos de enseñanza aprendizaje para ser implementado dentro de 10 años, en la formación de desarrolladores de software?	✓		✓		✓		
7	¿Considera que el nivel de conocimiento de los instructores de SENATI en nuevas tecnologías emergentes para la formación de Desarrolladores de Software dentro de 10 años, permitirá alcanzar los objetivos planteados en el plan estratégico?	✓		✓		✓		
8	¿Qué nivel de confianza tiene en cuanto alcanzar las metas de inserción laboral especificadas en el plan estratégico, para los egresados de la carrera de Desarrollo de Software en el 2030, con la actual infraestructura tecnológica de SENATI?	✓		✓		✓		
9	¿Considera que se cumplen con las metas programadas en los planes estratégicos referente a fabricar nuevos productos de software patentados por los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI?	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSION 2 Cambios Tecnológicos</b>							
10	¿Cuál cree que será el grado de innovación tecnológica que se producirá para dentro de 10 años, de los lenguajes de programación que permitan	✓		✓		✓		



25	¿Cuál es su percepción con respecto a la gestión de los agentes estratégicos, que mantengan el desarrollo sostenible de la formación de desarrolladores de software en SENATI?	✓	✓	✓	✓
----	--	---	---	---	---

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    No aplicable   
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Jorge Manuel Cardena Peña   DNI: 09340727  
 Especialidad del validador: Ingeniería de Sistemas

16 de Nov del 2019

- <sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
- <sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
 -----  
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ..... Formación de desarrolladores de software**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1: Capacidades en desarrollo de software</b> ¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la capacidad de construir software que satisfagan las necesidades implícitas o explícitas de los usuarios?	✓		✓		✓		
2	¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la competencia de construir software con alto grado de Interoperabilidad?	✓		✓		✓		
3	¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, elaboran software bajo el concepto de confiabilidad según las normas de la IEEE?	✓		✓		✓		
4	¿Considera que los productos finales de los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, alcanzan altos niveles de fiabilidad?	✓		✓		✓		
5	¿Considera que la formación de Desarrolladores de Software en SENATI, les permiten alcanzar un alto nivel de usabilidad, por Parte de los usuarios finales, de sus productos desarrollados?	✓		✓		✓		
6	¿Considera que los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, construyen software de fácil interacción, cómoda e intuitiva con el usuario?	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2 Capacidad de Resolución de Problemas</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Desde su experiencia considera que los alumnos de la carrera de desarrollo de software interpretan de manera precisa los requerimientos de solución a problemas gestión de la Información.	✓		✓		✓		
8	¿Considera que, en la formación de desarrolladores de software, en SENATI, se toma con mayor importancia la interpretación de la solución de problemas en base a modelos y métodos sistémicos?	✓		✓		✓		
9	¿Considera que los estudiantes de Desarrollo de Software de SENATI, se forman en la competencia de resolución de problemas con un pensamiento crítico, claro y coherente?	✓		✓		✓		
10	¿En qué nivel considera que el egresado de la carrera de Desarrollo de Software en SENATI, logra la capacidad de indagación en la construcción de nuevos conocimientos, en base a su formación profesional?	✓		✓		✓		
11	¿En qué grado se le forma al alumno de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, en métodos de solución alternativa, para lograr la capacidad de resolución de problemas de sistemas de información?	✓		✓		✓		
12	Considera que el estudiante de la carrera de Desarrollo de software de SENATI, está en la capacidad de manejar herramientas que les facilite la obtención de datos que se requiere para poder identificar problemas, analizarlos y generar soluciones?	✓		✓		✓		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Jorge Manuel Cardena Peña    DNI: 09340727

Especialidad del validador: Ingeniería de Sistemas

16 de Nov. del 2019

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota** - Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

-----  
  
Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ..... Escenarios Futuribles de Prospectiva Tecnológica**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1 Planeamiento Estratégico</b> ¿Considera que los egresados de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, se insertan al mercado laboral de forma rápida, de acuerdo a las metas del plan estratégico?	✓		✓		✓		
2	¿Considera usted que el profesional egresado de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, concluyen su formación de manera oportuna, según lo establecido en el plan estratégico?	✓		✓		✓		
3	¿Considera que la plataforma tecnológica de SENATI, cumple con los requerimientos básicos para la formación de Desarrolladores de software para el aprendizaje de Bases de Datos en la nube dentro 10 años?	✓		✓		✓		
4	¿Considera que existe información precisa sobre los escenarios futuribles en tecnología informática para dentro de 10 años, que permitan cumplir con la formación de Desarrolladores de software con Inteligencia Artificial?	✓		✓		✓		
5	¿Considera que el aprendizaje dual de SENATI, para dentro de 10 años, permitirá mejorar los logros de competencias en el desarrollo de software en multi-plataformas operativas?	✓		✓		✓		
6	¿Considera que en SENATI, se tiene información precisa sobre los escenarios futuribles de los modelos de enseñanza aprendizaje para ser implementado dentro de 10 años, en la formación de desarrolladores de software?	✓		✓		✓		
7	¿Considera que el nivel de conocimiento de los instructores de SENATI en nuevas tecnologías emergentes para la formación de Desarrolladores de Software dentro de 10 años, permitirá alcanzar los objetivos planteados en el plan estratégico?	✓		✓		✓		
8	¿Qué nivel de confianza tiene en cuanto alcanzar las metas de inserción laboral especificadas en el plan estratégico, para los egresados de la carrera de Desarrollo de Software en el 2030, con la actual infraestructura tecnológica de SENATI?	✓		✓		✓		
9	¿Considera que se cumplen con las metas programadas en los planes estratégicos referente a fabricar nuevos productos de software patentados por los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI?	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2 Cambios Tecnológicos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
10	¿Cuál cree que será el grado de innovación tecnológica que se producirá para dentro de 10 años, de los lenguajes de programación que permitan	✓		✓		✓		





**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ..... Formación de desarrolladores de software**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<b>DIMENSIÓN 1: Capacidades en desarrollo de software</b> ¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la capacidad de construir software que satisfagan las necesidades implícitas o explícitas de los usuarios?	✓		✓		✓		
2	¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, logran la competencia de construir software con alto grado de Interoperabilidad?	✓		✓		✓		
3	¿Considera que los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, elaboran software bajo el concepto de confiabilidad según las normas de la IEEE?	✓		✓		✓		
4	¿Considera que los productos finales de los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, alcanzan altos niveles de fiabilidad?	✓		✓		✓		
5	¿Considera que la formación de Desarrolladores de Software en SENATI, les permiten alcanzar un alto nivel de usabilidad, por Parte de los usuarios finales, de sus productos desarrollados?	✓		✓		✓		
6	¿Considera que los alumnos de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, construyen software de fácil interacción, cómoda e intuitiva con el usuario?	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2 Capacidad de Resolución de Problemas</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Desde su experticia considera que los alumnos de la carrera de desarrollo de software interpretan de manera precisa los requerimientos de solución a problemas gestión de la Información.	✓		✓		✓		
8	¿Considera que, en la formación de desarrolladores de software, en SENATI, se toma con mayor importancia la interpretación de la solución de problemas en base a modelos y métodos sistémicos?	✓		✓		✓		
9	¿Considera que los estudiantes de Desarrollo de Software de SENATI, se forman en la competencia de resolución de problemas con un pensamiento crítico, claro y coherente?	✓		✓		✓		
10	¿En qué nivel considera que el egresado de la carrera de Desarrollo de Software en SENATI, logra la capacidad de indagación en la construcción de nuevos conocimientos, en base a su formación profesional?	✓		✓		✓		
11	¿En qué grado se le forma al alumno de la carrera de Desarrollo de Software de SENATI, en métodos de solución alternativa, para lograr la capacidad de resolución de problemas de sistemas de información?	✓		✓		✓		
12	Considera que el estudiante de la carrera de Desarrollo de software de SENATI, está en la capacidad de manejar herramientas que les facilite la obtención de datos que se requiere para poder identificar problemas, analizarlos y generar soluciones?	✓		✓		✓		

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    No aplicable   
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: ZACOTE RUIZ GUSTAVO FERNANDO   DNI: 09870134  
TECNICO

Especialidad del validador:.....  
14 NOV de.....del 20.19



-----  
Firma del Experto Informante.


<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO ACADÉMICO

Yo, Angel Salvatierra Melgar, docente de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo filial Lima Norte. La tesis titulada **“Diseño de escenarios futuribles de Prospectiva Tecnológica, para la formación de Desarrolladores de Software en un Instituto Superior Tecnológico”** de la estudiante **Rolando Claudio, Chávez Fiestas**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 08 de enero del 2020



---

Angel Salvatierra Melgar

DNI: 19873533

Feedback studio

Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estáticas

Ver fuentes en inglés (Beta)

Condiciones

1	Entregado a Universidad...	10 %
2	expoliado a nivel de...	2 %
3	Entregado a Universidad...	1 %
4	www.eeajyc.org	1 %
5	administración sistem...	<1 %
6	Entregado a Universidad...	<1 %
7	Entregado a Universidad...	<1 %
8	www.eeajyc.org	<1 %
9	www.eeajyc.org	<1 %
10	Medi.com	<1 %
11	Entregado a Universidad...	<1 %

Diseño de escenarios futuros de Prospectiva Tecnológica para la formación de Desarrolladores de Software en un Instituto Superior Tecnológico

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Diseño de escenarios futuros de Prospectiva Tecnológica para la formación de Desarrolladores de Software en un Instituto Superior Tecnológico

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información

AUTOR:  
Dr. Rolando Claudio Chávez Fiestas (ORCID: 0000-0002-4279-7850)

ASESOR:  
Dr. Ángel Salvatierra Melgar (ORCID: 0000-0001-2817-600X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
Sistemas de Información y Comunicaciones

Lima - Perú  
2020

Página 1 de 42 | Número de palabras: 12749

High Resolution

2/10/2020





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

## ESCUELA DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CHÁVEZ FIESTAS, ROLANDO CLAUDIO

INFORME TITULADO:

DISEÑO DE ESCENARIOS FUTURIBLES DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA,  
PARA LA FORMACION DE DESARROLLADORES DE SOFTWARE  
EN UN INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERIA DE SISTEMAS CON MENCIÓN  
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION.

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de enero 2020

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD.



[Firma]  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

CHÁVEZ FIESTAS, ROLANDO CLAUDIO

D.N.I. : 07163612

Domicilio : JR. 4 DE ABRIL Nº 230-2 URB. JOSE GALVEZ - INDEP.

Teléfono : Fijo : 01-5345054 Móvil : 990070993

E-mail : rolochafi@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : .....

Escuela : .....

Carrera : .....

Título : .....

Tesis de Posgrado

Maestría

Doctorado

Grado : MAESTRO EN INGENIERIA DE SISTEMAS

Mención : TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

CHÁVEZ FIESTAS, ROLANDO CLAUDIO

Título de la tesis:

DISEÑO DE ESCENARIOS FUTURIBLES DE PROSPECTIVA  
TECNOLOGICA, PARA LA FORMACIÓN DE DESARROLLADORES  
DE SOFTWARE EN UN INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO.

Año de publicación : 2020

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a  
publicar en texto completo mi tesis.

Firma

Fecha : 28 de enero 2020