



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
SISTEMAS – PLANEACIÓN

LA VISIÓN COMPARTIDA:
EL CASO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
LIC. JORGE ABRAHAM GARCÍA CARREÑO

TUTOR PRINCIPAL
DR. JOSE JESÚS ACOSTA FLORES
POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. SEPTIEMBRE 2015

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Gabriel De Las Nieves Sánchez Guerrero

Secretario: Dr. Benito Sánchez Lara

Vocal: Dr. José Jesús Acosta Flores

1^{er}. Suplente: Dr. Mariano Antonio García Martínez

2^{do}. Suplente: Dr. Tomás Bautista Godinez

Ciudad Universitaria, México, D.F.

TUTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ JESÚS ACOSTA FLORES

FIRMA

Agradecimientos.

A Dios, Padre todo poderoso a quien debo toda la vida y todo el amor, que sobreabundantemente derrama en cada aspecto de mi existencia.

A Gaby, el amor de mi vida, por su apoyo incondicional, por proporcionarme la calidez de una pareja, de una familia y de un hogar, con lo cual hace posible lo imposible.

A Mafer y Andy, amadísimas hijas, las cuales me impulsan en todo momento a ser mejor, par de luceros que brillan con intensidad en mi corazón, y que cuando toda luz comienza a desvanecerse, se mantienen iluminando mis pasos.

A mi Madre, quien me acogió en su vida; hermosa y valiente mujer a quien debo mi ser.

A mi Padre, quien me heredó el gusto por el conocimiento y sus aplicaciones, admirado luchador social de mil batallas, inspirado e inspirador hombre de la mancha.

A mi hermana Natllely, que a pesar de todo, siempre ha creído en mí.

A mis hermanos Karina y Carlos, siempre en deuda por el apoyo y el soporte recibido.

A mi director de tesis Dr. José de Jesús Acosta Flores, por abrirme todo un nuevo mundo de conocimientos.

Al Dr. Benito Sánchez Lara, quien me brindó su guía, su apoyo y su amistad, sin las cuales culminar mis estudios y la presente tesis no hubieran sido posibles.

A los Maestros del Posgrado de Sistemas, quienes con paciencia siempre respondieron a mis cuestionamientos.

A mis amig@s y compañer@s de la generación 50 de planeación, sin los cuales no habría descubierto el verdadero sentido de ser estudiante de la FI-UNAM.

A la Facultad de Ingeniería y a la UNAM, por darme una instrucción que sobrepasó todas mis expectativas.

Gracias.

Dedicatoria Póstuma.

A mi profesor, mentor y amigo, Maestro German Sergio Monroy Alvarado, al que debo no sólo el gusto por el enfoque de sistemas, sino el rumbo que tomó mi vida. Querido profesor, ¡lo logramos!, y vamos por más.

Descanse en Paz.

Tabla de contenido

Resumen.....	1
Introducción.	2
I Antecedentes y Problemática.	4
Capítulo 1. La Facultad de Ingeniería, una organización que aprende.	4
<i>La Educación Superior en el Siglo XXI.</i>	4
<i>Escuelas que Aprenden.</i>	5
<i>Aprendizaje Organizacional.</i>	6
<i>Conocer es Vivir.</i>	7
<i>Vivir es Cooperar: El Acoplamiento Estructural.</i>	8
<i>Un Interés Común – Variables Operativas.</i>	9
<i>La Ontogenía de la Facultad de Ingeniería.</i>	10
Capítulo 2. La Facultad de Ingeniería en números.....	18
<i>Descripción del objeto de nuestro estudio.</i>	18
<i>Ubicación Territorial e Infraestructura.</i>	19
<i>Organización Administrativa y Académica.</i>	22
<i>Numeralía de la Facultad de Ingeniería.</i>	25
<i>Rankings y los Estudios Comparativos de Universidades.</i>	30
<i>Evaluación de la información disponible.</i>	36
<i>Problema de Investigación.</i>	36
II. Marco Teórico.....	38
Capítulo 3. El enfoque Autopoiético y la Quinta Disciplina.	38
<i>La Concepción Organísmica de la Asociación Humana.</i>	39
<i>Las Cinco Disciplinas del Aprendizaje Organizacional.</i>	46
Capítulo 4. La Visión Compartida en la Planeación.....	52
<i>La jerarquía de los planes y su clausura operacional.</i>	52
<i>Compartir la visión de futuro deseada, condición sine qua non del proceso de planeación.</i>	57
Capítulo 5. Estrategia de Investigación.	59
<i>Coherencia y Consistencia en la Visión futura deseada.</i>	59
<i>Descripción de las herramientas de indagación heurísticas.</i>	62
<i>Descripción de las herramientas de indagación cuantitativa.</i>	67
III. Discusión de Resultados.....	75
Capítulo 6. Datos y evidencia heurística.	75

<i>Resultados de Matriz de Revisión de visiones formales.</i>	75
<i>Resultados de Reunión de Búsqueda.</i>	77
<i>Resultados de Cruz de Malta.</i>	78
Capítulo 7. Datos y evidencia estadística.	81
<i>Medidas de Tendencia Central.</i>	81
<i>Medidas de Dispersión.</i>	85
<i>Prueba de Significancia.</i>	86
Capítulo 8. Síntesis y correlaciones entre resultados heurísticos y estadísticos.....	89
IV. Conclusiones.....	94
La Visión Compartida en el proceso de la Planeación.....	95
La Visión Compartida un nuevo arquetipo para la Facultad de Ingeniería.	97
Referencias.....	98
Anexos.....	102
Anexo 1. Cuestionario para el análisis de la visión compartida.	102
Anexo 2. Frecuencias por ítem.	103
Anexo 3. Frecuencia Calificación por docente.	105
Anexo 4. Pomajambo (2013).	107
Anexo 5. Visiones y Misiones.	109

Resumen.

Esta tesis presenta una perspectiva organísmica en contraposición a de la decisión generalizada de abordar cualquier tópico, incluyendo la educación, exclusivamente desde el enfoque de la optimización, lo cual desde la perspectiva de la constitución de lo vivo, no sólo se considera un error tipo III, sino antes bien, una disfunción del propio enfoque optimizador, ya que como afirma West Churchman: *"la única mejor manera de hacer algo no necesariamente es lo óptimo para el sistema completo"*. Es en sentido que se revisa la complejidad de las sociedades humanas para la educación, desde un enfoque sistémico autopoiético que permite definir a las instituciones como seres vivos, mostrando al componente de la visión compartida como una condición *sine qua non* del proceso de planeación. Ésto, a razón de que la apropiación del futuro es tanto del dominio de la planeación como parte de la adaptación de los seres vivos de tercer y segundo orden. También se muestra el resultado de analizar la visión compartida bajo las variables de la coherencia y consistencia, mostrando los resultados de aplicar tres herramientas heurísticas de la planeación: matriz de revisión por identificación, reunión de búsqueda y la cruz de malta de los procesos de información. En el ámbito cuantitativo, se exhiben los resultados de una encuesta sobre la percepción de los docentes de carrera de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Por último se muestra el cruce de resultados estadísticos y heurísticos de lo cual emergen las conclusiones.

Descriptores: educación, perspectiva organísmica, sistémico-autopoético, visión compartida, planeación, coherencia y consistencia, Facultad de Ingeniería.

ABSTRACT.

This thesis presents an organismic perspective as opposed to the widespread decision to tackle any topic, including education, exclusively from the approach to optimization, which from the perspective of the constitution of the living, not only is considered a *Type III Error*, but rather a dysfunction of the optimizer's own approach, as West Churchman said: *"the only best way to do something is not necessarily optimal for the entire system"*. Hence, it is sensible to revise the complexity of human societies for education through a systemic – autopoietic approach, so as to define such institutions as living beings; showing to the component of the shared vision as a *sine qua non* of the planning process. This, as a reason that the appropriation of the future is as much the domain of planning as for the adaptation of the living organisms of third and second order. Also, it shows the result of analysing the shared vision through the variables of coherence and consistence, showing the results of applying three heuristic tools of planning: identification check matrix, search meeting and maltess cross of the information processes. At the quantitative level, the results of a survey on the perception of career teachers of the Faculty of Engineering at UNAM. finally it shows the mapping of heuristics and statistical results which it emerges the conclusions.

Keys words: education, organismic perspective, systemic, an autopoietic system, shared vision, planning, coherence and consistence, Faculty of Engineering.

Introducción.

La ciencia de los sistemas, argumenta Von Bertalanffy (2007, pág. VII), “se trata más que nada, de una innovación en ingeniería [...] requerida por la complejidad de los sistemas en la vida moderna. En este sentido, la teoría de los sistemas es ante todo un campo matemático que ofrece técnicas, en parte novedosas y muy detalladas, [...], y orientado más que nada por el imperativo de vérselas con un nuevo tipo de problema.” Así es como, el biólogo, que concibió los seres vivos como sistemas abiertos, ubica al enfoque de sistema: en su dominio por *antonomasia*: la Ingeniería.

Y es por tanto, desde el *weltanschauung* que sólo puede proporcionar la Ingeniería en Sistemas, que se explora la aplicación del enfoque autopoietico (organísmico) de Maturana y Varela (2003) al estudio de organizaciones educativas que aprenden propuesto por Peter Senge (2012).

En este orden de ideas, ubicarse en el marco de una ciencia fáctica, implica justificar la utilidad de la indagación y los hallazgos de esta tesis; en este sentido el estudio que nos ocupa, pretende describir teóricamente como la existencia de la “Visión Compartida” es una condición *sine qua non* para la planificación de organizaciones educativas que aprenden, situación que es explorada en el Capítulo 4 de la Sección II Marco Teórico.

El alcance de la indagación se encuentra delimitado en el nivel descriptivo que intenta aportar evidencia sobre la existencia (o no) de la Visión Compartida en la Facultad de Ingeniería (FI), a través de dos variables simples: consistencia y coherencia de las visiones formales y particulares. Por tanto, la presente investigación no contiene una propuesta concreta, la descripción del fenómeno se constituye en su principal entregable.

Asimismo, la utilidad descriptiva se justifica primero en la conformación de un cuerpo teórico capaz de explicar coherentemente las bases orgánicas que sustentan el fenómeno en estudio, mismas que se explican en el Capítulo 3, y en segundo lugar, por la entrega de una detallada descripción de la dinámica del fenómeno con base en el análisis de los resultados de herramientas cuantitativas y heurísticas de la planeación. Ambas entregas establecen un *fitness landscape* privilegiado para la toma de decisiones; lo cual en términos de proceso de planeación constituye parte de la evaluación diagnóstica.

Por otro lado, el estudio de las cinco disciplinas del aprendizaje y en particular de la disciplina de la Visión Compartida, “en un contexto turbulento como el actual” afirma Ernesto Gore (Senge, 2008), es relevante en la medida que “la capacidad de aprender puede llegar a ser nuestra única ventaja” y ésto, se configura en signo de este siglo XXI.

En el sentido del párrafo anterior, la indagación encuentra plena justificación puesto que configurar una Facultad de Ingeniería como una organización inteligente capaz de aprender, redundará en la capacidad de responder a los nuevos retos de este siglo, desde el aquí y ahora pero con base en la

historia de dos siglos de acoplamientos estructurales, tópicos que exponemos ampliamente en el Capítulo 1 y 2 de la sección I Antecedentes y Problemática.

A su vez, la capacidad de compartir una imagen de futuro en donde nuestros anhelos y aspiraciones individuales son posibles, conforma la base común de donde parten los procesos de planeación estratégica, la autopoiesis de organizaciones de tercer orden y la estrategia de cambio en organizaciones que aprenden. Esta es, por tanto, la relevancia del tema en estudio, ya que sobre la base común de compartir un futuro deseable podemos iniciar un proceso de planeación para una organización autopoietica de tercer orden, inteligente y capaz de aprender; que en términos de lo que plantea Bishop (1967), haya encontrado la legitimidad necesaria y suficiente para que las soluciones puedan ser implantadas con éxito. Lo cual es desarrollado primero brevemente en la disertación inicial de la sección I Antecedentes y Problemática, para después abundar sobre el particular en el Capítulo 3 y 4 de la sección II Marco Teórico.

Todo lo anterior está correlacionado a la capacidad de medir el fenómeno, lo cual a su vez depende de hacer operacionales las variables de coherencia y de consistencia; lo anterior junto con el diseño metodológico y la descripción de las herramientas cuantitativas y heurísticas que son utilizadas en el estudio, son descritos en el capítulo 5 de la sección II.

La sección III Discusión de Resultados, se centra en la presentación del informe de cada una de las herramientas utilizadas para describir la existencia o no existencia del fenómeno, para ello se utilizan una serie de recursos gráficos (tablas, gráficas y figuras), que permiten la explicación de los hallazgos encontrados. La sección contiene también, el soporte cuantitativo-cualitativo detallado de cada herramienta heurística y estadística utilizada.

Finalmente se presenta una síntesis de resultados donde se correlacionan los dos tipos de estudio: heurísticos-estadísticos, lo cual permite contrastar los hallazgos detectados por la herramienta Reunión de Búsqueda respecto a la cohesión, con los resultados que muestra el estudio estadístico y que se confirman con la prueba de significancia. Por otra parte, la falta de coherencia identificada por la herramienta Matriz de Evaluación, es confirmada por las percepciones capturadas por las preguntas del cuestionario aplicado. Sin embargo, a pesar que tanto herramientas heurísticas como estadísticas reportan indefinición, poca presencia o incluso ausencia total de coherencia y consistencia de las visiones, es necesario poner particular atención a los resultados no esperados de la investigación que dan pie a la presunción de que existen mecanismos (organísmicos) compensatorios que subsanan las inconsistencias entra las visiones de la Facultad y sus subsistemas.

Por último, en la sección IV Conclusiones, se presentan argumentos y recomendaciones que emergen tanto de la evidencia y los datos, como de las experiencias adquiridas durante la investigación.

I Antecedentes y Problemática.

Mucho es lo que se puede decir sobre la Facultad de Ingeniería, de su relevancia dan testimonio fuentes de toda índole. Amplia es también, la variedad de recursos estadísticos que entregan un buen panorama del "deber ser" de la Facultad de Ingeniería, no obstante, toda esta información resulta insuficiente para generar una representación completa del estado del sistema, de su dinámica y de los distintos bucles de retroalimentación que le permiten al sistema aprender para sobrevivir o en su caso evolucionar.

La insuficiente información sobre la dinámica organizacional de la Facultad de Ingeniería, y en particular sobre este funcionamiento desde el enfoque de sistemas es motivo de esta tesis, en el marco de una investigación más amplia que se denomina: "Facultad de Ingeniería, cómo una organización que aprende: una alternativa de futuro". Sin embargo, exhibir los datos disponibles es importante en la medida que proporciona un punto de partida para definir el sistema, su dinámica, sus principales relaciones, así como el contexto en el que genera la autopoiesis y la adaptación.

Capítulo 1. La Facultad de Ingeniería, una organización que aprende.

La dinámica organizacional de la Facultad de Ingeniería, depende de diversas dimensiones de su naturaleza (de organismo de tercer orden), de su contexto y de su ontogenia. Ésta, la dinámica desde la perspectiva del pensamiento sistémico-autopoietico, no se limita a la narrativa de su desarrollo histórico, ni a la exhibición de datos estadísticos, o a enlistar una serie de características cuantitativas-cualitativas, sino sobre todo, a las relaciones que emergen de la unidad autopoietica con su medio, mismas que deviene en sus diversos acoplamientos estructurales que la capacitan para aprender.

En el sentido del párrafo anterior, el acercamiento sistémico al problema, su justificación, alcance y antecedentes del objeto de estudio es expuesto en la siguiente disertación que explora la aplicación de la postura *organísmica* de la *autopoiesis* planteado por Maturana y Varela (2003) al estudio de organizaciones educativas que aprenden propuesto por Senge (2012).

Cabe aclarar que nos cobijamos en la Planeación Estratégica como nuestro Marco Teórico para poder describir un fenómeno que consideramos parte de la planeación; sin embargo, el *weltanschauung* desde donde posicionamos nuestro *fitness landscape* y que es nuestro Marco Conceptual de Referencia, es el que a continuación exhibimos:

La Educación Superior en el Siglo XXI.

Las organizaciones del Siglo XXI requieren adaptarse a una coyuntura histórica inédita en donde los cambios se suceden uno tras otro, la sobrevivencia parece sólo ser posible con pequeños avances de corto plazo, y la volatilidad se agrega a la incertidumbre como el signo del nuevo milenio. En su

documento "Evaluación sobre el futuro de la educación" (MIT, 2014) el Instituto Tecnológico de Masaschuest (MIT) nos aporta luz sobre el particular:

"La educación superior se encuentra ante un punto de inflexión. Por un lado, aún sigue siendo el tema dominante el alto costo de la educación superior y el acceso a dicha educación como derecho para los estudiantes de todos los estratos sociales que permita la ansiada movilidad social. Al mismo tiempo hay una gran hambre de la educación, así como una gran demanda para el aprendizaje en línea en todo el mundo."

Debido a la interconectividad global, subraya el Informe del MIT (2014), los requerimientos de más educación son de carácter universal y se deben de cubrir en un contexto mundial incierto donde la única certeza es el constante cambio tecnológico. Tales son los retos que las instituciones educativas enfrentan en la segunda década del siglo XXI.

Este tipo de Contexto identificado por Emery & Trist (1965) como Turbulento se vuelve particularmente desafiante en el ámbito de los Organizaciones Educativas, ya que no sólo afrontan los desafíos presentes sino antes bien, en ellas se deposita la esperanza de avance social (Senge, 2012) y las expectativas de un futuro mejor para la humanidad, esto genera una fuerte presión sobre nuestros Centros e Institutos de Enseñanza convirtiéndolos en objetos de estudio con una complejidad singular que no corresponde a las de otras organizaciones.

La dimensión y trascendencia de las expectativas descargadas sobre las organizaciones educativas obliga a responder con oportunidad a los requerimientos de educación que nuestras sociedades exigen, en palabras de Vega González (2013):

"Es urgente realizar esfuerzos permanentes de planeación en el área de educación en ingeniería, teniendo en cuenta que la educación superior debe adaptarse de la mejor manera posible a los cambios económicos y sociales"

En esto estriba la relevancia del "Aprendizaje Organizacional", capaz de proporcionar la flexibilidad requerida ante el contexto turbulento sin menoscabar el control (estratégico) sobre las diferentes funciones de la organización. En este sentido, planificar organizaciones educativas que aprenden se vuelve una actividad crucial para nuestra sociedad.

Escuelas que Aprenden.

Sin embargo, Vega González (2013), da cuenta de que las experiencias recientes muestran a las instituciones educativas sólo respondiendo a las necesidades inmediatas.

Esta postura que enfrenta el desafío del futuro solo con un enfoque cortoplacista, lineal-positivista que busca la optimización per se del rendimiento académico, no parece ser la decisión más eficiente. Los retos que la Facultad de Ingeniería enfrenta exigen un

enfoque holístico-sistémico capaz de conformar una organización Inteligente que aprenda, y que no sólo se adapte para sobrevivir sino que sea capaz de crear, de innovar, de reinventarse a sí misma.

Para Senge (2012) la edificación de una escuela que aprende se cimienta en el desarrollo de la capacidad del aprendizaje creativo a través de las cinco disciplinas: 1) maestría personal, 2) trabajo en equipo, 3) visión compartida, 4) modelos mentales y 5) pensamiento sistémico.

Ahora bien, construir organizaciones educativas que aprendan no sólo implica usar las cinco disciplinas planteadas por Senge (2012), sino que éstas deben ser usadas dentro de un proceso más general de planeación estratégica, cuya aplicación y posterior ejecución pasa necesariamente por compartir valores en el futuro (Ackoff, 1970) que en palabras de Senge (2012), se definen por generar una *Visión Compartida* entre los miembros de la organización.

Aprendizaje Organizacional.

Una organización inteligente (Senge, 2008) es aquella que es capaz de aprender, en este tipo de organización el aprendizaje colectivo resultante no es un reservorio del aprendizaje individual y la suma de todos los aprendizajes individuales no equivalen al aprendizaje total¹. La organización que es capaz de aprender lo hace como una propiedad emergente² de las relaciones entre los individuos, la estructura que da soporte a estas relaciones y por supuesto, el medio ambiente o contextura causal (Emery & Trist, 1965) en la que se desenvuelve.

Podemos afirmar que una organización aprende cuando optimiza constantemente (como una disciplina) los procesos de transformación energética (Katz & Kahn, 1966), a través de los que trabajan en ella, respondiendo al mismo tiempo con eficiencia a las demandas y cambios de su entorno. En este sentido, Bolívar (2001) lo define mejor: "Se institucionaliza la mejora (aprendizaje organizativo) como un proceso permanente".

Las "*Organizaciones que Aprenden*" (Senge, 2008) por tanto, se caracterizan por institucionalizar los procesos de reflexión y aprendizaje (aprenden a aprender) en la planificación y la evaluación. A su vez, el aprendizaje organizacional pasa por la capacidad de aprender de los errores (Argyris, 1993), aportando más que una simple adaptación una nueva solución; una nueva manera de enfrentar la situación problemática.

¹ Dictúm Aristotélico: El Todo es más que la Suma de las Partes

² Característico de los sistemas abiertos.

En este orden de ideas la "Organización que Aprende" es aquella que es capaz de generar una habilidad nueva para solucionar un problema de una manera distinta a la que se venía ejerciendo con regularidad. Este aprendizaje es un bucle de retroalimentación dinámico entre las experiencias pasadas y presentes, del cual se genera la propiedad emergente de resolver sus problemas de manera creativa.

Ahora bien, la organización de modo orgánico aprende, por lo que cualificarla como "Organización que Aprende" significa que la suma de sus aprendizajes individuales (orgánicos) es menor que el todo que denominamos "Aprendizaje Organizacional" (Bolívar, 2001)³.

Conocer es Vivir.

Si la capacidad de aprender de las organizaciones supone concebirlas como sistemas abiertos (Von Bertalanffy, 2007) con un funcionamiento orgánico coherente, dinámico y estructurado (Senge, 2012), entonces, puesto que no hay una discontinuidad entre lo social-humano y sus raíces biológicas (Maturana y Varela, 2003), debemos por tanto considerar a las organizaciones que aprenden como entes orgánicos; que al interactuar con el medio ambiente gatilla⁴ propiedades emergentes (adaptación), capacitándolo así, para actuar como un todo integrado en función de un objetivo superior común denominado como el hecho de vivir, y puesto que vivir es hacer y sólo se conoce al hacer (Maturana y Varela, 2003), entonces: Conocer es Vivir.

En consecuencia el tipo de Sistemas Abiertos que está bajo nuestro estudio que denominamos como "Organización Educativa que Aprende" se define como:

Un Organismo Autopoiético de Tercer Orden.⁵

Es bajo esta definición de nuestro sistema que afirmamos que una institución educativa aprende, lo cual no es una definición operativa sino más bien descriptiva del potencial innato (orgánico) de la organización a causa de ser un ente de tercer orden. En otras palabras, una organización inteligente lo es debido a que aprende; y aprende porque es inherente a su condición de estar vivo. Sin embargo, como ocurre con cualquier habilidad o competencia innata al no ser usada simplemente se atrofia (Maturana y Varela, 2003), y sólo cuando la ontogenia obliga el uso de esta función atrofiada, se hace evidente que el inicio de su ejecución es torpe, lenta e ineficiente⁶. Es debido a esto último, que podemos explicar que el aprendizaje si bien es inherente a toda organización, los mecanismos que lo entorpecen o incluso lo atrofian también lo son, Argyris (1990) lo expresa de manera contundente:

³Las relaciones de soporte para la toma de decisiones entre los miembros de la organización generan redes de trabajo internas de donde emerge la cognición organizacional.

⁴ Gatillar: desencadenar un agente perturbador ya sea del medio ambiente al individuo o del individuo al medio ambiente.

⁵ Estas características las expondremos ampliamente en el marco teórico-conceptual donde justificamos la afirmación anterior.

⁶ La eficiencia en términos de optimizantes.

“La mayoría de los equipos administrativos ceden bajo presión. El equipo puede funcionar muy bien con problemas rutinarios. Pero cuando enfrenta problemas complejos que pueden ser embarazosos o amenazadores, el espíritu de equipo se va al traste”.

Y con este, también nuestro aprendizaje (Senge, 2012):

“Ante la incertidumbre o la ignorancia, procuramos protegernos del dolor de manifestarlas. Ese proceso bloquea nuestra comprensión de aquello que nos amenaza. La consecuencia es lo que Argyris denomina <<Incompetencia Calificada>>: equipos llenos de gente increíblemente apta para cerrarse al aprendizaje”.

Vivir es Cooperar: El Acoplamiento Estructural.

Sólo es posible interactuar con unidades determinadas estructuralmente, a los que denominamos sistemas (Maturana y Varela, 2003) en los cuales todos sus cambios están determinados por su estructura, y estos cambios estructurales son resultado de la propia dinámica del sistema, o gatillados por su interacción con el medio ambiente:

“A este fenómeno de acoplamiento estructural entre organismos y medio como sistemas operacionalmente independientes, prestamos atención a la mantención de los organismos como sistemas dinámicos en su medio, esta mantención nos aparecerá como centrada en una compatibilidad de los organismos con su medio que llamamos adaptación” (Maturana y Varela 2003).

Así entonces, para que exista un sistema social debe darse una "interacción cooperativa"; Maturana y Varela (2003) expone que la recurrencia de interacciones cooperativas entre dos o más seres vivos genera un sistema social, siempre y cuando la recurrencia de interacciones sea un mecanismo mediante el cual a estos seres vivos se les pueda considerar una unidad (sistémica) que a pesar de no estar en equilibrio mantiene la estabilidad estructural absorbiendo energía del entorno o autorregulándose continuamente.⁷ Este acoplamiento estructural entre organismos y el medio ambiente genera transformaciones mutuas a razón de que tanto los organismos como el medio ambiente gatillan cambios.

Los cambios de estado de un sistema (Maturana y Varela, 2003) dependen de su estructura, y ésta de su historia de acoplamiento estructural llamada ontogenia.⁸ El acoplamiento estructural, entonces, se produce cuando consideramos la ontogenia de dos unidades autopoieticas; cada unidad gatilla sus cambios estructurales a su contraparte, es decir, una unidad no determinará ni instruirá los cambios de la otra, sólo ayudará a gatillarlos conjuntamente con todos los otros elementos del medio; la unidad del sistema que cambia al recibir estos estímulos sin distinguir a la otra unidad autopoietica que los gatilló.

Esta es la razón por la que Maturana y Varela (2003) afirman que la evolución no es la adaptación de los organismos al medio, sino que la unidad que cambia lo hace por su dinámica interna de lo que “lee” del medio gatillante según su propia estructura. El resultado de este fenómeno es el

⁷ Es decir, a razón de generar autopoiesis juntos.

⁸ Ontogenia: cambio estructural de una unidad sin que pierda su organización. Este cambio estructural es continuo y se da en la unidad celular. Se da como consecuencia, ya sea de su propia dinámica interna o por las interacciones con el medio, interacciones que en todo momento la unidad clasifica según su estructura.

acoplamiento estructural entre dos unidades autopoiéticas donde habrá una historia de mutuos cambios estructurales (ontogenia) concordantes: coevolución.

Y esa historia perdurará mientras las unidades no se desintegren. En otras palabras, el sistema que formaron estas unidades autopoiéticas alcanzó un consenso respecto a las conductas (concordantes) que persiguen un fin. Este fenómeno que es característico de los seres sociales (Maturana y Varela, 2003), se manifiesta en los seres humanos como la necesidad que tenemos los individuos de formar parte de grupos y de operar en consenso con ellos.

Así que este impulso biológico de cooperar con nuestros semejantes, pasa primero por el consenso que se logra a través de una "Visión Compartida" de las conductas (concordantes) que se desean alcanzar (Senge, 2012) misma que emerge de nuestros impulsos innatos de coordinación consensual (comunicación) y de pertenencia comunitaria (Maturana y Varela, 2003).

Por tanto, los humanos procuramos construir visiones compartidas por el deseo de estar conectados a una tarea importante (Senge, 2008), y debido a nuestra propensión biológica a la cooperación, la visión compartida del futuro es una fuerza humana con un sorprendente poder transformador, que en la planeación se debe tener siempre presente.

Aquí la relevancia del estudio que emprendimos para determinar la pre-existencia de una "Visión Compartida" en nuestro objeto de estudio, como condición inicial para cualquier proceso de planeación, ya que aunque biológicamente innatas, el marcado individualismo de la sociedad y las disfuncionales ideas de la sobrevivencia del más apto, provocan que las personas releguen su natural impulso a la cooperación y adopten solo conductas egoístas. Parafraseando a Senge (2005), la estructura (egoísta-individualista) influye en la conducta, las personas a pesar de ser diferentes entre sí, producen conductas (egoístas) semejantes y con resultados similares en su desempeño.

Un Interés Común – Variables Operativas.

La visión compartida emerge, entonces, cuando las personas tienen una imagen similar del futuro que desean alcanzar: un interés común en el futuro. La consistencia y coherencia con la que este interés común esté presente en el desempeño de la organización, es lo que nos indicará que la visión de futuro es efectivamente compartida.

Esta imagen de futuro que no es de nadie en particular y de todos a la vez, se nutre del fuerte vínculo que se presenta entre los integrantes del grupo a razón de que comparten ideas, de esta dinámica emerge una nueva identidad del sistema (Monroy G. , Enfoque Sistémico, 1997) dando como resultado una visión compartida del futuro deseado.

Esta es la relevancia de una visión compartida la cual tiene el poder (potencial) de transformar primero la relación entre las personas que se profesan mutua desconfianza, y segundo, su conducta hacia la propia organización y el futuro de la misma.

La Ontogenia de la Facultad de Ingeniería.

Este planteamiento del problema estaría incompleto si no precisáramos del desarrollo histórico de nuestro objeto de estudio, en el entendido que la ontogenia es la historia de los acoplamientos estructurales que generaron la adaptación, en los organismo de tercer orden este fenómeno se define como el desarrollo histórico que les proporcionó las características de asociación que poseen en el presente.

Esta es la relevancia de exponer la ontogenia de la Facultad de Ingeniería, ya que sus características como objeto de estudio en gran medida se las debe al devenir de los tiempos.

La Universidad Colonial de México.

La Historia de la Educación Superior en México y de la Ingeniería son dos historias paralelas que no se intersecan sino hasta finales del S. XIX, y que sólo se vuelven una sola historia hasta el S. XX.

A sólo 30 años de la llegada española a tierras americanas (Marsike, 2006) fue fundada la Universidad Colonial de México por real cédula del 21 de septiembre de 1551, misma que estableció que dicha universidad gozaría de los mismos privilegios de su par en Salamanca, así como una estructura administrativa y académica análoga a la de la institución peninsular.

Renta Marsike (2006) afirmó que gracias a la naciente universidad se creó una minoría criolla de letrados capaces de desempeñar cargos en la media burocracia estatal y eclesiástica, esta minoría alcanzaría gran relevancia durante la época colonial y sería impulsadora inicial del movimiento de emancipación del S. XIX.

Sin embargo, el tipo de enseñanza que otorgaba la Universidad Colonial de México nos impide afirmar que ésta sea antecedente de la ingeniería en México, ya que las cátedras impartidas excluyeron tácitamente a las ciencias fácticas (Marsike, 2006), calificándolas en todo momento sin mérito académico relevante para ser consideradas.

La ingeniería se mantendría fuera de la Universidad de México durante todo la época colonial puesto que los intentos renacentistas de finales del Siglo XVII de transformar, a la ahora Real Universidad de México, no tuvieron éxito; y la modernización Borbónica ilustrada de finales del S. XVIII tampoco pudo hacer que los estudiantes universitarios de la recién renombrada Real y Pontificia Universidad de México dejaran de recibir una anacrónica formación escolástica. Esta obcecación impidió que el pensamiento ilustrado con su científicos e intelectuales llegara a los criollos de la Nueva España (Morán, 2010) con la libertad que se propagó en otras partes del orbe.

Del intento Borbón de reestructurar el sistema educativo de la Nueva España y su confrontación con la reticencia de la Real y Pontificia Universidad de México resulta nuestro actual objeto de estudio; ya que en 1792 (Morán, et al, 2010) es fundada, bajo el nombre de Real Seminario de Minas, la primera casa de ciencias de la Nueva España, antecedente directo de nuestra Facultad de Ingeniería.

Una Institución Bicentenario.

La idea de crear el Seminario de Minas surge de un largo proceso de reforma de la minería que comienza en el S. XVII y que culmina 1° de enero de 1792 (Covarrubias, 1994) con su inicio de operaciones. Proceso que debemos abordar con el fin de aportar elementos de juicio sobre la identidad de la actual Facultad de Ingeniería.

Moreno (1994), en el marco de los festejos del bicentenario de la Facultad de Ingeniería, afirmaba que eran infinitos los textos europeos que describían la riqueza de América. Pues bien, tal riqueza hizo posible una compleja sociedad agro-industrial en la Nueva España, y no sólo eso, sino que la economía novohispana fue pilar y fundamento mercantil-monetario de la economía mundial; de manera que la plata novohispana llegó a ser el equivalente al dólar americano de nuestros tiempos.

Al ver tal abundancia es imposible dejar de preguntarse: ¿qué hizo posible una economía de mercado tan próspera? La tesis que nos entrega Moreno, *et al* (1992) es esclarecedora: fue el ingenio y la tenacidad de la Ingeniería Novohispana lo que hizo posible que la Corona Española, y en particular la Nueva España, fuera durante siglos, ejemplo a seguir y referente ineludible para los todos los pueblos del mundo, que Rodríguez (2006) describe como motivos de la admiración mundial:

“México colonial era un vasto territorio caracterizado por un gobierno estable e idóneo, una economía rica y bien distribuida y una sociedad multirracial que disfrutaba de considerable movilidad social [...] De esta manera, había un acuerdo general en Nueva España que hacía que el gobierno real, al nivel local como el imperial, sirviera al interés público [...] Este éxito se debía, en gran medida, al hecho de que el gobierno de Nueva España era aconsejado por su elite local, lo que hacía que los mexicanos de la colonia solucionaran generalmente los problemas de su país en forma moderada, racional y práctica”.

Y aquí afirmamos que es la Ingeniería la que dio el soporte necesario para el éxito descrito por Rodríguez (2006). Hay múltiple evidencia de tal destreza (Morán, 2010) en la habilidad para construir, haciendas, caminos, obras civiles e hidráulicas, y no sólo en la explotación minera como erróneamente se cree, ver Tabla I.

Tabla I. Tasas del producto nacional bruto de Nueva España hacia 1800.

Consumo doméstico		Exportaciones			Total	
<i>Sector</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>62.0%</i>
Agricultura	133 782 625	70.5	4 844 685	15.1	138 627 310	25.0
Industria	54 744 047	29.0	257 264	0.8	55 001 311	13.0
Minería	924 259	0.5	27 026 741	84.1	27 951 000	13.0
Total	189 450 931	100.0	32 128 690	100.0	221 579 621	100.0

	Consumo doméstico	Exportaciones	
% de la economía	86%	14%	100%

Fuente: tomado de La Crisis de México en el Siglo XIX (Rodríguez, 1986)

En contraposición a la postura historicista dominante que considera la época colonial como un periodo atrasado, feudal y explotador, Morán (2010) y Rodríguez (1986) nos dejan ver una sociedad

compleja, tecnicada, manufacturera, mercantil y que incluso hacia finales del Siglo XVIII se le llega a calificar de capitalista⁹ (Rodríguez, 1986) y todo estos logros a pesar de condiciones naturales adversas para la producción ganadera-agrícola, el comercio y la manufactura:

“México, un país con recursos naturales limitados, cuenta con obstáculos naturales considerables para el desarrollo y la integración nacional. Las variaciones climáticas que van de los extremos de calor sofocante en la costa, al frío congelante de las montañas, constituyen una severa amenaza para la gente y los cultivos. La tercera parte del norte de la nación es un desierto, mientras que selvas lluviosas cubren grandes áreas del sur. El 50% de México padece de una perpetua escasez de agua y, solamente, el 13% del país disfruta de suficientes lluvias como para mantener los cultivos sin tener que recurrir a sistemas de irrigación. Los suelos más ricos a menudo carecen de agua. La mayor parte del campo debe soportar sequías intermitentes seguidas de lluvias torrenciales que más bien destruyen, en vez de nutrir la tierra. Menos del 10% de la tierra de México es cultivable sin el uso extenso de mejoramientos hechos por el hombre. Pero aun con tales mejoras el suelo cultivable sólo llega a un 15% del territorio de la nación, un área igual a la tierra cultivable en el estado de Kansas, Estados Unidos. Por lo tanto, México es pobre en el recurso más importante conocido por el hombre: la tierra agrícola.

La topografía es el mayor obstáculo para el uso de los limitados recursos naturales de la nación. Grandes cadenas de montañas dominan el paisaje. Profundos desfiladeros e inmensos cañones hieren México, aislando algunas de sus tierras más productivas en los altos valles montañosos. Puesto que el país no tiene ríos navegables, las comunicaciones y el transporte están limitados a rutas terrestres, las cuales son caras comparadas con el transporte marítimo. En México, como en todas partes, era excesivamente caro trasladar productos baratos y voluminosos a través de largas distancias por vía terrestre. La escabrosa topografía del país, que aumentó la dificultad, el costo de la construcción y mantenimiento de rutas terrestres, incrementó en general las limitaciones para los intercambios regionales. Puesto que muchos de los caminos pasaban a través de terrenos montañosos y estaban sujetos a destrucción debido a inundaciones, terremotos y erupciones volcánicas, la red de comunicaciones de la nación requería costos de mantenimiento extraordinariamente altos. Éste era, además de lo mencionado, un sistema frágil que una vez construido requería de una vigilancia constante.” (Rodríguez, 1986, pág. 90)

Aquí el orgulloso antecedente Novohispano de la Ingeniería Mexicana, capaz de crear las condiciones necesarias para que emergiera una superpotencia que dominó al mundo por siglos a pesar de condiciones en extremo adversas.

Cierto es que siempre será un poco más fácil hacer una economía próspera si se tienen cerros enteros de plata disponible, más la grandeza no está en poseer el recurso sino en explotarlo. Por ésto, habrá que reconocer que las minas de plata eran los motores del crecimiento económico novohispano que fomentaban la expansión de la agricultura, el comercio y la industria (Moreno, 1992). Es por eso que cuando la producción de plata desaceleró su expansión a finales del S. XVII y principios del S. XVIII (Ver tabla 2) debido en parte a la escasez de ingenieros novohispanos y la dificultad de traer ingenieros peninsulares; se prendieron las alarmas en la Corona Española, y se comenzaron a tomar en cuenta las propuestas novohispanas de modernización.

El tema recurrente entre 1667 y 1750 es la decadencia y crisis de la minería, entendiéndose ésto como la frustración de los novohispanos (Moreno, 1992) ante la imposibilidad de expandir la producción más rápidamente debido a la estructuras de administración y de gestión heredadas del S. XVI que les

⁹ Aquí no se define a la sociedad novohispana como industrial puesto que el término “capitalismo” usado por Rodríguez (2006) no está relacionado con el materialismo histórico planteado por K. Marx y F. Engels, sino con la noción liberal (pos-moderna) de la formación de capital mercantil.

entorpecía a los inversionistas mexicanos la formación de capital, la innovación tecnológica, y su espíritu empresarial (Rodríguez, 1986).

Tabla II. Producción en pesos de plata.

Año	Producción en Pesos Plata	Incremento \$	% Incremento
1690-1699	48, 871, 335		
1700-1709	51, 731, 034	\$2,859,699.00	5.85
1710-1719	65, 747, 027	\$14,015,993.00	27.09
1720-1729	84, 153, 223	\$18,406,196.00	28.00
1730-1739	90, 529, 730	\$6,376,507.00	7.577
1740-1749	111, 855, 040	\$21,325,310.00	23.55
1750-1759	125, 750, 094	\$13,895,054.00	12.42
1760-1769	112, 750, 094	-\$13,000,000.00	-10.33
1770-1779	165, 181, 729	\$52,431,635.00	46.50
1780-1789	193, 504, 554	\$28,322,825.00	17.14
1790-1799	231, 080, 214	\$37,575,660.00	19.41

Fuente: tomado de Bicentenario de la Facultad de Ingeniería, (Moreno, 1992)

La reforma de la industria minera en el S. XVIII fue un proceso de acumulación de pequeñas implementaciones técnicas y de propuestas concretas en donde una clase empresarial busca una y otra vez transformar de fondo el aparato administrativo de la minería, para optimizar la explotación minera y lograr la ansiada expansión de la producción (Moreno, 1992). La promulgación de ordenanzas para la formación del Real Tribunal y Cuerpo de Minería que hace posible la apertura del Real Seminario de Minas, es un triunfo del pensamiento ilustrado de los empresarios novohispanos y génesis ontogénica de la Bicentenario Facultad de Ingeniería.

La Crisis del Siglo XIX.

El Colegio de Minería es luz del S. XVIII y XIX distinguiéndose como la primera casa de las ciencias y cuna de las importantes instituciones científicas (Morán et al, 2010) como el Instituto de Geofísica, el Instituto de Química y el Instituto de Ingeniería que aún hoy continúan su labor.

Sin embargo el S. XIX abre una abismo entre la prosperidad y el orden colonial, con la pobreza y el desorden de la república independiente, este contraste puede entenderse sólo si se toma en cuenta que la Nueva España desarrolló una infraestructura costosa y compleja, pero extremadamente frágil, en un país con un territorio mayormente infértil, pobre o incluso insalubre, que se sostenía gracias al 15% del territorio nacional que es extremadamente rico en producción agrícola y minera (Ver tabla III):

Las guerras de Independencia dañaron severamente la agricultura, el comercio, la industria y la minería, así como la compleja pero delicada infraestructura de la nación. Lamentablemente, las más serias batallas ocurrieron en el centro de México, la zona agrícola y minera más rica del país. Los rebeldes quemaban haciendas, mataban ganado, arruinaban el equipo minero y paralizaban el comercio. Las fuerzas realistas se desquitaban empleando tácticas contraterroristas, devastando regiones que habían capitulado o apoyado a los insurgentes. El gobierno virreinal perdió control de la mayor parte del país, que cayó en manos de bandas rebeldes o militares realistas que actuaban sin considerar las leyes o las necesidades de la economía del país.

Alrededor de 1821, al obtener México su independencia, la nación se encontraba en un estado de caos y la economía en ruina. (Rodríguez, 1986)

Tabla III. Cálculos de los daños causados por las guerras de la Independencia.

Sector	Perdidas en Pesos Plata
Pérdidas en la agricultura	70 000 000
Pérdidas en la minería	20 000 000
Pérdidas en la industria	11 818 000
Pérdidas en el circulante (mayormente plata)	786 000 000

Fuente: tomado de La Crisis de México en el Siglo XIX (Rodríguez, 1986)

Y de este desastre nacional, no se ve exento el ahora Colegio de Minería que se integró al Estado Mexicano compartiendo con él (Moran, 2008) la inestabilidad, las carencias y los avatares del siglo XIX caracterizado por las interminables contiendas armadas entre conservadores y liberales, la asunción y caída del II Imperio Mexicano, y la posterior restauración de la República.

La Escuela Nacional de Ingenieros.

El triunfo Republicano trajo consigo la promulgación el 2 de diciembre de 1867 de la Ley Orgánica de Instrucción Pública (Marsike, 2006) que instituye la apertura de las Escuelas Nacionales, cuyo objeto era suplir a la Universidad de México, que había sido abolida por decreto del Emperador Maximiliano de Hasburgo en las postrimerías de II imperio mexicano.

Así, el Colegio de Minería se transforma en la Escuela Especial de Ingenieros que más tarde cambiará su nombre al de Escuela Nacional de Ingenieros.

El porfiriato y el positivismo dominante con su "Orden y Progreso" no trajeron para la ingeniería mexicana el gran impulso que se podría haber esperado; la actividad económica relevante se sostuvo con tecnologías, diseños, procesos y personal importados de las grandes potencias. La excepción es el campo de la minería y algunos servicios correlacionados con la fundición, los ingenios y los ferrocarriles. Morán (2006) nos da cuenta de cómo las ramas de la ingeniería industrial, mecánica y eléctrica prácticamente desaparecieron, puesto que los requerimientos de ingenieros se cubrían con profesionales extranjeros.

La Universidad Nacional.

A finales del caótico Siglo XIX la paz porfirista trajo consigo la estabilidad y con ella a una pequeña élite intelectual que encabezada por Justo Sierra (Marsike, 2006) presentó al congreso de la unión de 1881, un proyecto de ley para restablecer la Universidad de México bajo el cobijo científico de la Escuela Nacional de Ingenieros. El 22 de septiembre de 1910 como uno de los actos más significativos de los festejos del centenario de la Independencia Nacional, se reinauguró la Universidad de México.

A los festejos centenarios siguió el estallido social que finalmente se convirtió en la primera revolución social del S. XX. La Revolución entre 1910 y 1920 configuró una situación caótica, paralela a la que ya había vivido el país en el S. XIX (Marsike, 2006), ante esta situación la naciente universidad y sus escuelas nacionales no pudieron hacer otra cosa que tener una magra sobrevivencia.

La Hora de los Ingenieros.

Todo cambiaría con la llegada de José Vasconcelos a la Rectoría de la Universidad Nacional en 1920, quien da por terminada la corriente filosófica positivista (Morán, 2010) declarando en su obra magna, La Raza Cósmica:

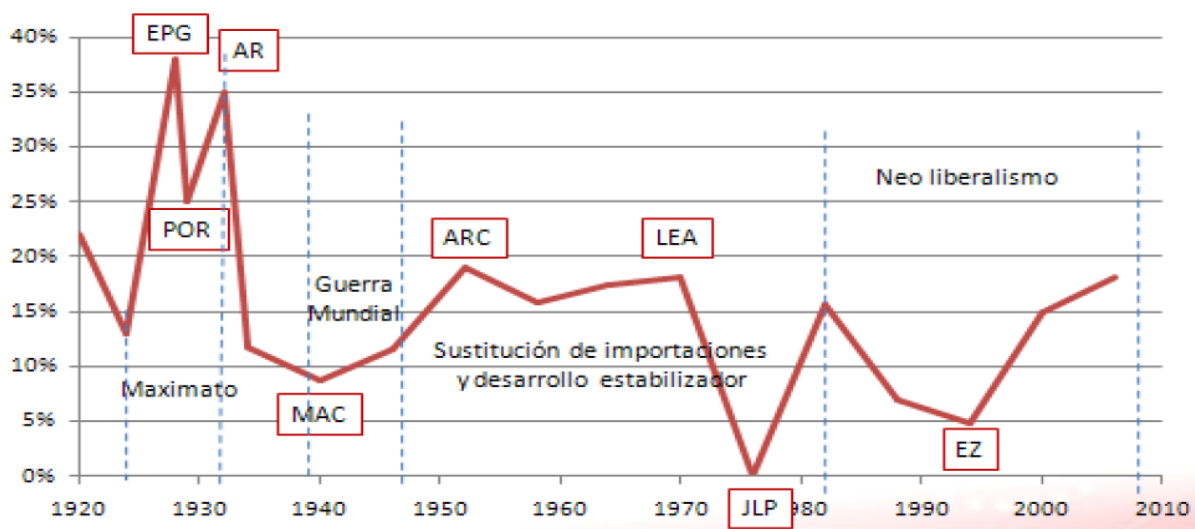
“...el último estado¹⁰ de influencia que se señala como propio de los filósofos, en México corresponde plenamente a los constructores. Es la hora de los ingenieros.” (Vasconcelos, 1956)

En otras palabras Vasconcelos deposita en la ingeniería las expectativas y anhelos de un México mejor, la hora de los ingenieros es la hora de transformar de crear, de innovar, de reinventarse un país.

Desde el *fitness landscape* que sólo puede dar la perspectiva de casi 100 años después, podemos decir que la Ingeniería Mexicana no quedó a deber, antes bien, superó con creces las expectativas depositadas en ella, construyendo la infraestructura necesaria, generando incluso como lo describe Morán (2010), la estructura económica y administrativa de un país que aún hoy, pese a todo, en el S. XXI sigue siendo funcional.

Desde 1920 la influencia de la Ingeniería Mexicana se dejó sentir con fuerza en los gabinetes presidenciales (Ver Gráfico 1), misma influencia que mantuvo durante los tres primeros cuartos del S. XX.

Gráfico I. % de Ingenieros en el Gabinete Presidencial.

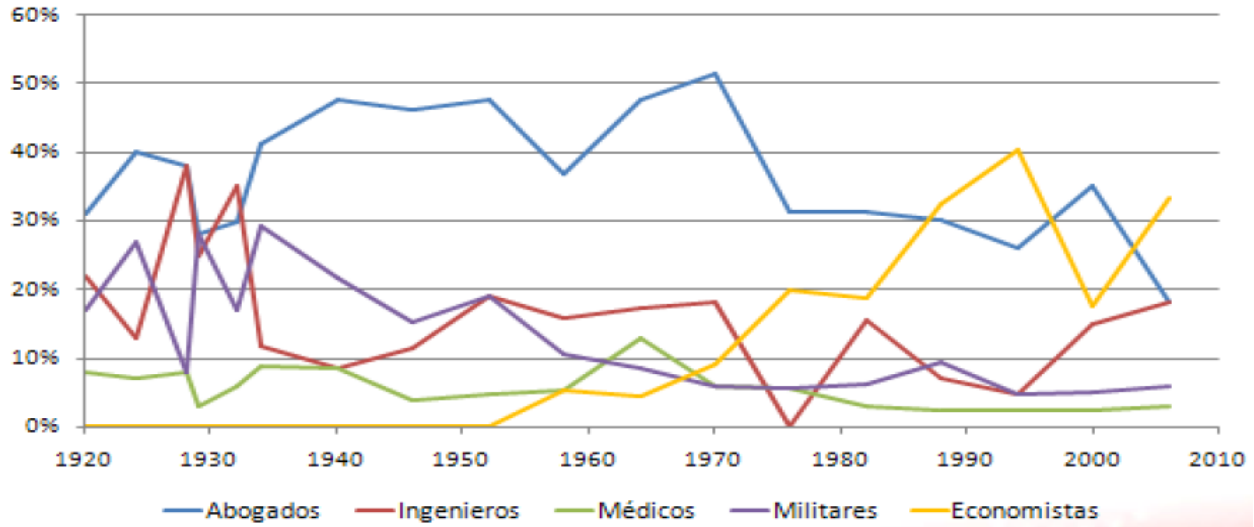


Fuente: Tomado de Morán (Breve Historia de la Ingeniería en México, 2010)

¹⁰ Vasconcelos se refiere a los tres estados de Augusto Comte quien planteaba que toda la virtud de la filosofía social debe comenzar por el estudio del pasado y que este pasado evolucionó en tres etapas o estados: 1) El estado Teológico: ficticio, 2) El estado metafísico o negativo y 3) El estado positivo o científico.

Con el ascenso de las ideas economicistas de corte liberal cuasi porfirista, se presenta un declive de la influencia ingenieril en los gobiernos sexenales (Ver Gráfico 2) y el incremento de economistas en el gabinete.

Gráfico II. % de Profesionista en el Gabinete Presidencial.



Fuente: tomado de Morán (Breve Historia de la Ingeniería en México, 2010).

La hora de los ingenieros parece haber terminado con la llegada de los economistas al poder, entre 1980 y 2000.

El Instituto de Ingeniería.

El Instituto de Ingeniería nació en 1955 a instancias de Nabor Carrillo Flores, Javier Barros Sierra, Bernardo Quintana y Fernando Hiriart Balderrama quienes con una gran visión de futuro conformaron el IIUNAM, como una Asociación Civil, fundado en un inicio por la empresa de Ingeniería Civil ICA, pero muy pronto fue buscado por diversas instancias gubernamentales solicitantes de tecnología de alta calidad para la infraestructura nacional (IIUNAM, 2015), esto hace que el Instituto se viera confrontado con la necesidad de realizar trabajos multidisciplinarios, integradores y con visión sistémica para cubrir las necesidades de sus clientes.

En la Escuela Nacional de Ingeniería, el Ing. Javier Barros Sierra, recién nombrado director, busca el mejoramiento y la ampliación de la base científica en la formación que la institución ofrecía (Morán, 2010). Con este fin pone en marcha la investigación aplicada a través División de Investigación con el soporte y la estructura organizacional del IIUNAM, A.C, que un año después volverá a tomar el nombre de Instituto de Ingeniería pero ya sin el distintivo de A.C, Germán Monroy (2011) da cuenta de cómo un pequeño pero entusiasta grupo de profesionales inician estas labores de especialización a su vez que impulsan la creación de la División de Estudios Superiores, que más adelante devendría en División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería.

En la ontogenia de la Facultad de Ingeniería debemos comprender que la labor del Instituto de Ingeniería de la UNAM es lo que motiva su rango de facultad (Morán, 2010) y que este instituto proviene de una iniciativa multidisciplinaria y sistémica de particulares para cubrir necesidades de particulares.

El Rango de Facultad de Ingeniería.

La cantidad y diversidad de actividades impulsadas tanto por el Instituto de Ingeniería como por la División de Estudios de Posgrado, (Monroy G. , 2008), y el número de iniciativas desarrolladas por ambos organismos facilitan la candidatura de la Escuela Nacional de Ingeniería para ser nombrada Facultad en 1959, siendo director el Ing. Antonio Dovalí Jaime.

El devenir del Siglo XX ha puesto la Facultad de Ingeniería a la cabeza del avance técnico del país. Entender su ontogenia y conocer la historia de sus acoplamientos estructurales es comprender los modelos mentales, paradigmas e inferencias no cuestionadas que están detrás de las decisiones emprendidas en la Facultad.

Cierto es que la Facultad sigue evolucionando y transformándose, y que la problemática que enfrentamos en el primer cuarto del S. XXI no es la misma que en el pasado S. XX, pero como ya lo explicamos anteriormente: ningún ser vivo es ajeno a la historia de sus acoplamientos estructurales, esta historia determina su estructura presente e incuba sus futuros acoplamientos estructurales.

Capítulo 2. La Facultad de Ingeniería en números.

Los datos expuestos en este capítulo han sido seleccionados con el fin de proporcionar elementos de juicio que ayuden a delimitar nuestro sistema en estudio, identificando primero las fronteras, y acto seguido describiendo las propiedades emergentes que resultan de la relación entre el sistema Facultad de Ingeniería FI y el suprasistema UNAM (ver Figura 5), es evidente que los datos estadísticos presentados aquí sólo muestran una parte de esas relaciones y propiedades emergentes de la FI; sin embargo, esta tesis no busca describir exhaustivamente todas las propiedades de la FI, sino antes bien, esbozar la identidad del sistema con base en el planteamiento del problema y con la vista puesta en la consecución del objetivo (ver Problema de Investigación); el cual versa en el sentido de identificar la existencia o no, del componente llamado *Visión Compartida* en un elemento del sistema FI: el académico.

Descripción del objeto de nuestro estudio.

La Facultad de Ingeniería es una entidad de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), regida por la Ley Orgánica, que desarrolla funciones de docencia, investigación y extensión cultural. Es la institución con mayor tradición en la formación de ingenieros (ver Capítulo 1) en el continente americano, así como una de las 20 facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y está encargada de realizar docencia e investigación en Ingeniería, lo cual lo ejerce con la vista puesta en las necesidades ingenieriles del país (UNAM, 2015).

La FI proporciona una oferta académica de 13 licenciaturas, abarcando así diversas ramas de la Ingeniería:

Tabla III. Oferta de Licenciaturas en Divisiones.

División	No.	Carrera
División de Ingeniería Eléctrica	1	Ingeniería Eléctrica Electrónica
	2	Ingeniería en Computación
	3	Ingeniería en Telecomunicaciones
División de Ingenierías Civil y Geomática	4	Ingeniería Civil
	5	Ingeniería Geomática
División Mecánica e Industrial	6	Ingeniería Industrial
	7	Ingeniería Mecatrónica
	8	Ingeniería en Sistemas Biomédicos
	9	Ingeniería Mecánica
División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra	10	Ingeniería Petrolera
	11	Ingeniería Geofísica
	12	Ingeniería Geológica
	13	Ingeniería de Minas y Metalurgia

Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015)

La Facultad de Ingeniería participa en cinco programas de posgrado:

- Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería –en ocho campos del conocimiento.
- Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación.
- Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- Programa de Posgrado en Ciencia de la Tierra.
- Programa único de especializaciones en Ingeniería

Ubicación Territorial e Infraestructura.

Las Facultad resguarda inmuebles que datan de los Siglos XIX, XX y XXI distribuidos en: 1) Ciudad Universitaria, 2) Palacio de Minería en el centro histórico de la Ciudad de México, 3) La Sección de Hidráulica del Posgrado en Jiutepec , Morelos y 4) La Unidad de Desarrollo Tecnológico Querétaro (UDETEQ) ubicado en el campus Juriquilla.

Las instalaciones en el Campus Central de Ciudad Universitaria (CU) cuya dirección es Circuito Interior, Ciudad Universitaria s/n, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Distrito Federal; están divididas en dos conjuntos el Norte y Sur.

El Conjunto Norte.

En este conjunto (ver Figura 1) se encuentra las instalaciones que la Facultad de Ingeniería (FI) recibió en 1954 cuando mudó su sede del palacio de Minería al campus central de CU.

El Conjunto Sur.

En este conjunto encontramos el Anexo de Ingeniería, la Unidad de Posgrado, el Centro de Ingeniería Avanzada, así como 2 Auditorios y 2 Bibliotecas (ver Figura 2).

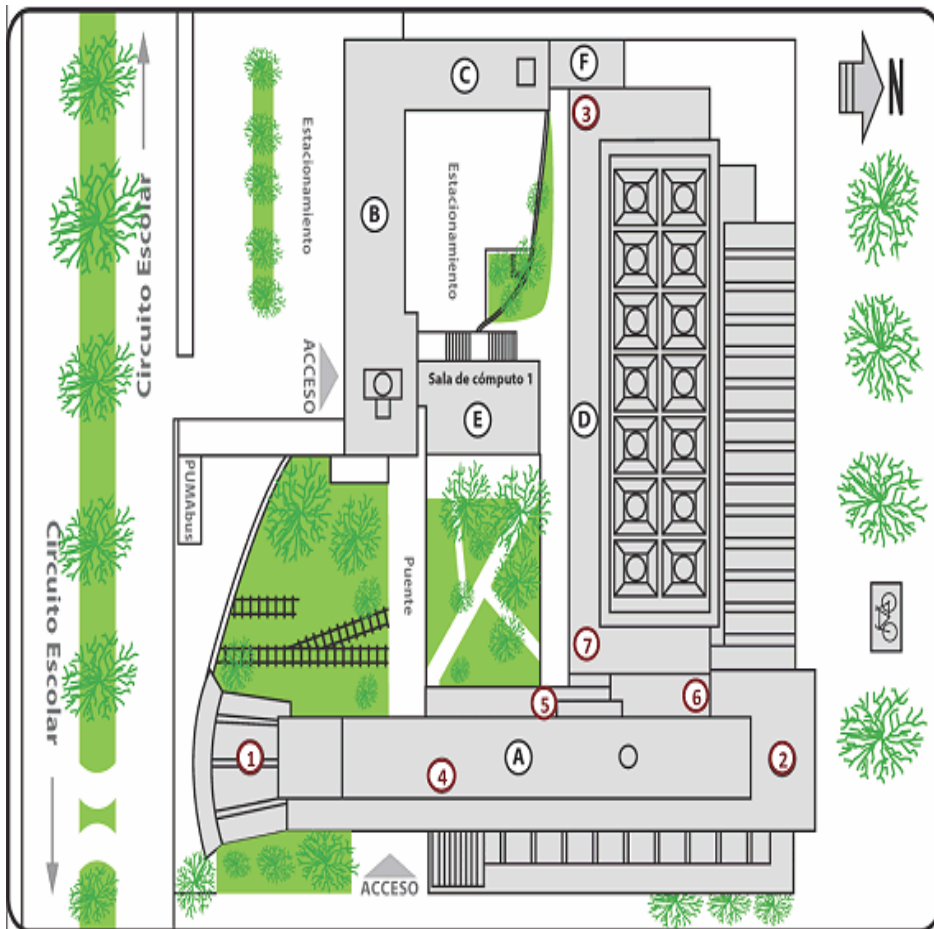
El Palacio de Minería.

El Palacio de Minería, ubicado en Tacuba No. 5, en el centro histórico de la Ciudad de México, es una de las obra arquitectónicas más conocidas de Tolsá, proyectada en 1797, concluida tras algunas interrupciones en 1811 y encargada por el Real Seminario de Minas.

A principios de 1978, bajo el auspicio de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, nació la Academia de Música del Palacio de Minería y su Orquesta Sinfónica, mismas que siguen realizando conciertos en el Palacio de Minería.

El Palacio de Minería funge a su vez como Museo y sede de la División de Educación Continua y a Distancia de la Facultad de Ingeniería (ver Figura 3).

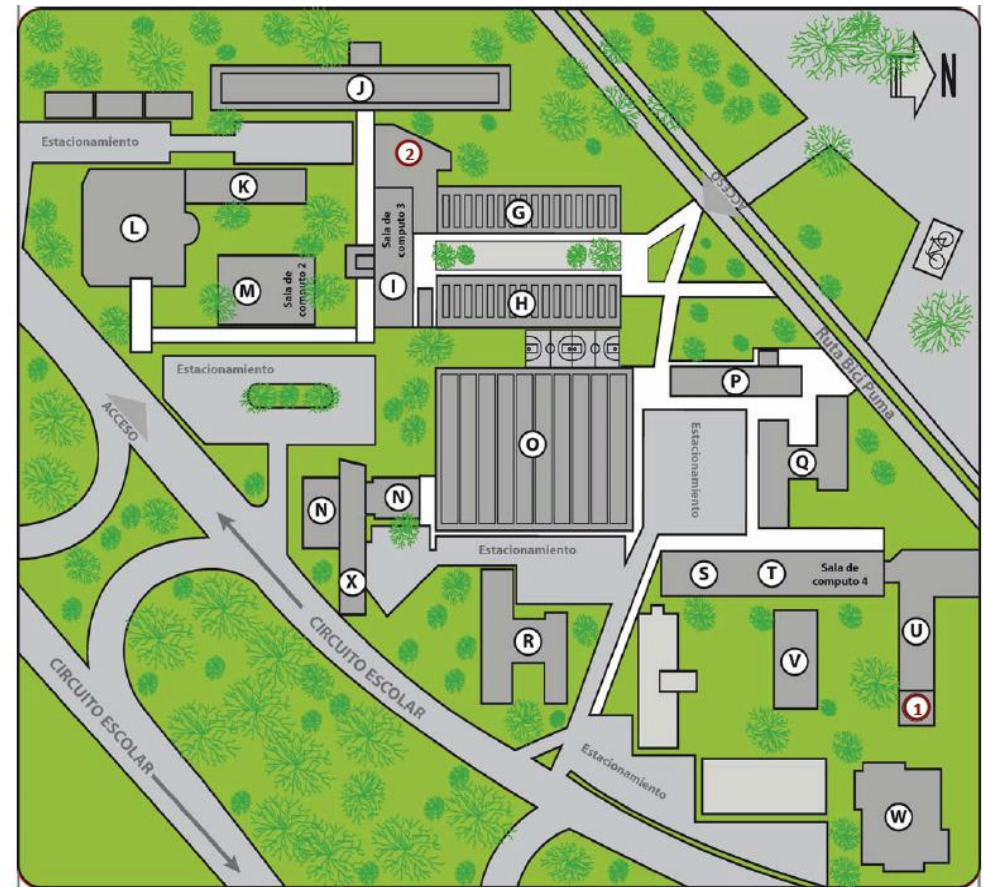
Figura 1. Conjunto Norte Facultad de Ingeniería.



- | | |
|---|---|
| <p>A Edificio de la Dirección. Secretarías General y Administrativa, División de Ciencias Sociales y Humanidades, División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.</p> <p>B Edificio de salones.</p> <p>C Edificio de salones. Laboratorios de Ingeniería Industrial y de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.</p> <p>D Edificio de salones. Laboratorios de Ingeniería Eléctrica y de Ingeniería Civil, Servicios Audiovisuales.</p> <p>E Edificio de UNICA / USECAD. Atención usuarios EDUCAFI, Movilidad Estudiantil, Comunicación.</p> | <p>F Laboratorios de Ingeniería de Minas y Metalurgia.</p> <p>1 Auditorio "Javier Barros Sierra".</p> <p>2 Biblioteca "Antonio Dovalí Jaime".</p> <p>3 Aula Magna.</p> <p>4 Sala de Exámenes Profesionales y Sala de Consejo Técnico.</p> <p>5 Secretaría de Servicios Académicos.</p> <p>6 Apoyo a la Comunidad (Bolsa de Trabajo, Act. Deportivas).</p> <p>7 Coord. de Administración Escolar, Servicios Escolares.</p> |
|---|---|

Fuente: tomado de FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

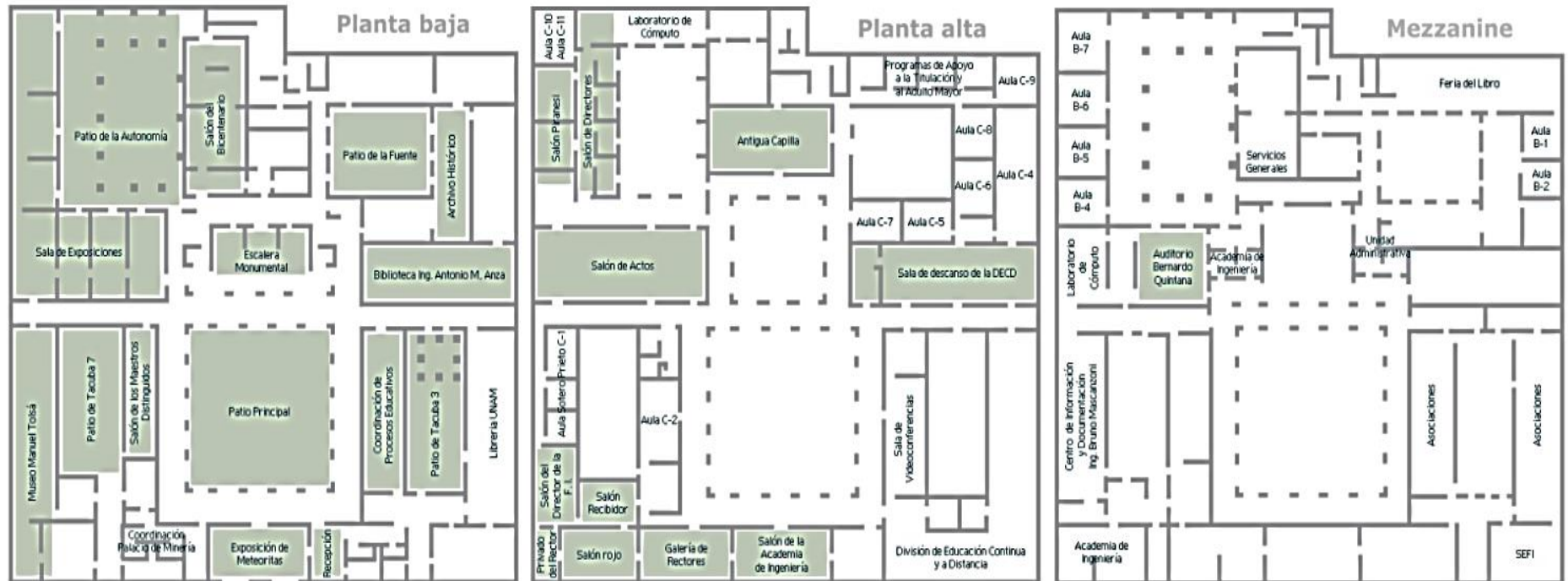
Figura 2. Conjunto Sur Facultad de Ingeniería.



- | | |
|---|---|
| <p>G Laboratorios de la División de Ciencias Básicas.</p> <p>H Laboratorios de la División de Ciencias Básicas.</p> <p>I Torre de salones.</p> <p>J Ala poniente. Coordinaciones académicas de la DCB.</p> <p>K Centro de Docencia "Gilberto Borja Navarrete".</p> <p>L Biblioteca "Enrique Rivero Borrell".</p> <p>M Auditorio "Sotero Prieto". COPADI (becas, tutoría).</p> <p>N Laboratorio de Termofluidos.</p> <p>O Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica. Laboratorios y talleres de Ingeniería Mecánica.</p> <p>P División de Ingeniería Eléctrica.</p> <p>Q Edificio "Luis G. Valdés Vallejo". Laboratorios de Computación, Electrónica y Telecomunicaciones.</p> | <p>R División de Ingenierías Civil y Geomática.</p> <p>S Edificio de posgrado.</p> <p>T Edificio "Bernardo Quintana Arrijoja". Secretarías de Posgrado e Investigación y de Apoyo a la Docencia.</p> <p>U Salones para posgrado y tutorías.</p> <p>V Laboratorios de posgrado.</p> <p>W Biblioteca "Enzo Levi".</p> <p>X Centro de Ingeniería Avanzada. División de Ingeniería Mecánica e Industrial.</p> <p>1 Auditorio "Raúl J. Marsal".</p> <p>2 Jefatura de la División de Ciencias Básicas.</p> |
|---|---|

Fuente: tomado de FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

Figura 3. Palacio de Minería.



Fuente: tomado de FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

El Sistema de Bibliotecas.

El sistema de bibliotecas de la Facultad de Ingeniería se conforma de cinco bibliotecas ubicadas:

1. En Ciudad Universitaria: Antonio Dovalí Jaime, en el edificio "A", conjunto norte de la Facultad; Enrique Rivero Borrell, localizada en conjunto sur área Ciencias Básicas; Enzo Levi, en las instalaciones de Posgrado, conjunto sur.
2. En el Palacio de Minería: Antonio M. Anza y el Centro de Información y Documentación "Bruno Mascanzoni".

Organización Administrativa y Académica.

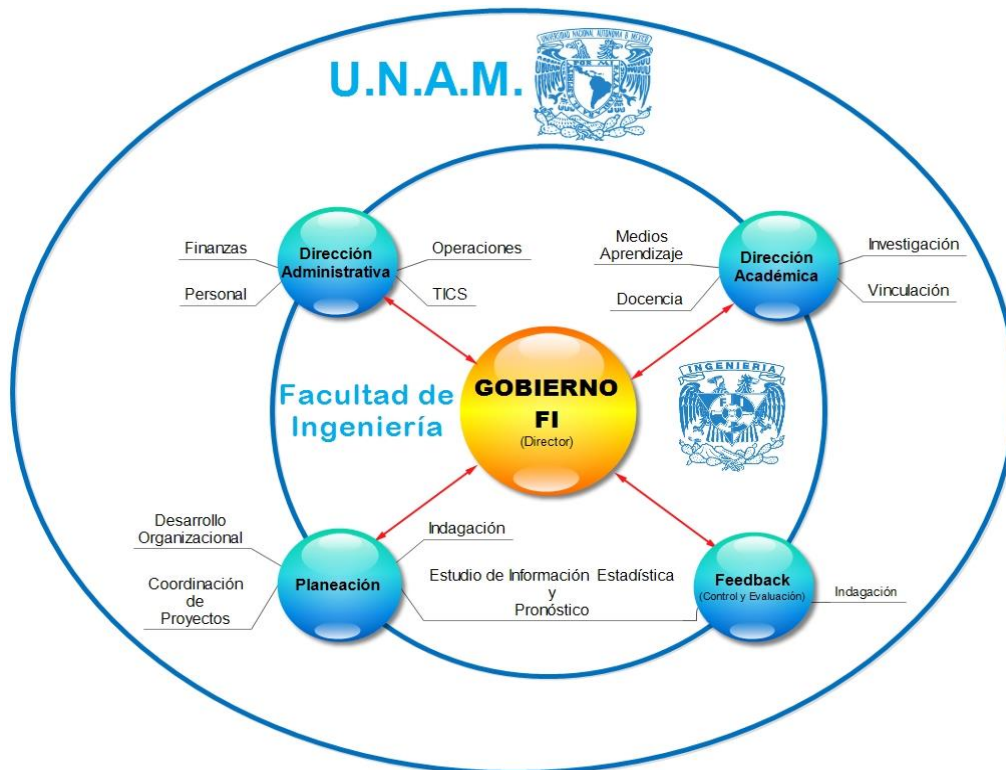
El Suprasistema.

La Facultad de Ingeniería (FI) es un sistema contenido en un sistema más grande (suprasistema) con el nombre de UNAM (ver Figura 4). La FI como elemento de este suprasistema responde a la normatividad y los requerimientos institucionales que resultan de esta relación.

La Universidad Nacional Autónoma de México está regulada por una La Ley Orgánica (UNAM, 1929) misma que es el máximo ordenamiento jurídico de donde emana su personalidad, su estructura y su vida interna. Dicha norma (artículo 1º) establece que:

"La Universidad Nacional Autónoma de México es una corporación pública, organismo descentralizado del Estado, dotado de plena capacidad jurídica y que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura".

Figura 4. Contextura Transaccional y Transformacional.



Fuente: manufactura propia, con base en Emery & Trist (1965), investigación documental y reuniones de búsqueda.

En consecuencia, la UNAM ha generado una robusta estructura administrativa (ver Figura 7) consecuente con los objetivos que persigue, y con base en lo establecido en el artículo 4° de la ley orgánica, que indica que la Universidad quedará integrada por las siguientes instituciones: A) Facultades, B) Escuelas, y C) Institutos de investigación y otras instituciones.

La Estructura Organizacional del Sistema Facultad de Ingeniería.

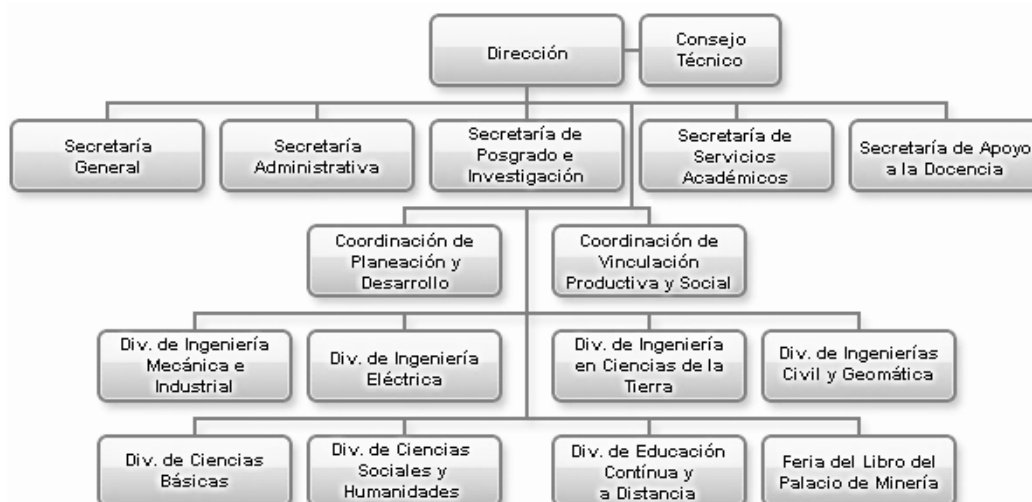
La Facultad de Ingeniería como entidad de la UNAM, también está regulado por la Ley Orgánica de la UNAM (1929) la cual señala en su artículo 6 que compartirán el gobierno de la Universidad: el Consejo Universitario, el Rector, los Directores de las facultades, escuelas e instituciones que la forman. Asimismo, señala en el artículo 26 que en cada una de las facultades y escuelas universitarias, se constituirán consejos técnicos integrados por un representante profesor de cada una de las especialidades que se impartan y por dos representantes de todos los alumnos. Este consejo técnico será un órgano necesario de consulta. Por otra parte, con base en el artículo 6 sección II, corresponde a la Junta de Gobierno de la UNAM nombrar a los directores de facultades.

La organización jerárquica de la FI responde a lo que señalan los artículos arriba mencionados, y como se puede observar (ver figura 5) contiene una organización similar a la del suprasistema que la contiene (ver figura 6) donde también encontramos Coordinaciones y Secretarías; sin embargo, es importante puntualizar que en las Divisiones es en donde se deposita la actividad de formar ingenieros.

Las Divisiones de la FI

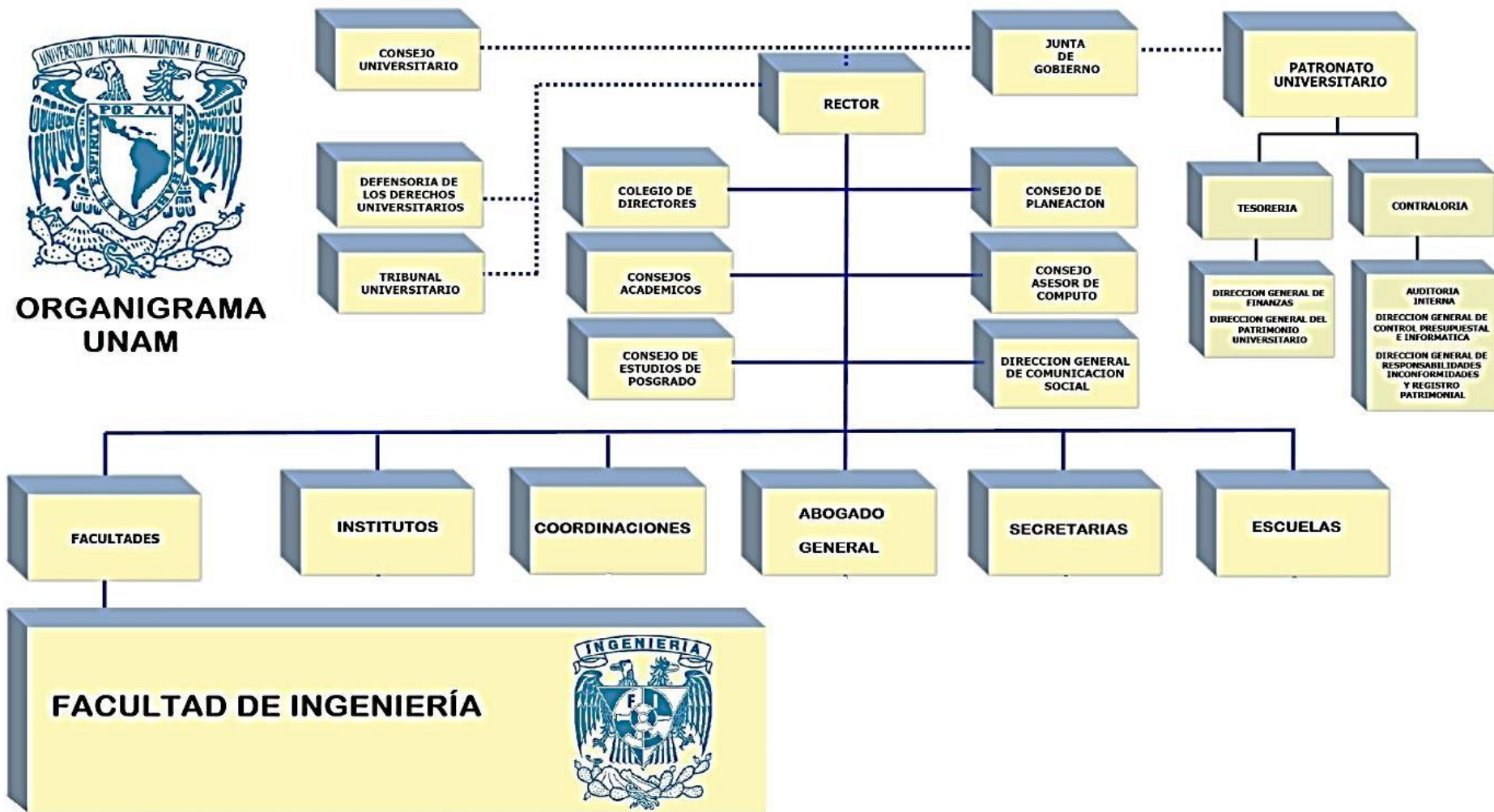
La División está sujeta a la organización y estructura que le impone la normatividad universitaria, asimismo depende jurídica y presupuestariamente de la FI (en primera instancia) y de la UNAM. A su vez, las Divisiones observan una dinámica interna que goza de cierta autonomía en su gobierno, ya que la gestión, ejecución e implementación de políticas y planes son parte de sus facultades, además, con el fin de lograr eficiencia, en todo momento puede proponer cambios organizacionales a la FI.

Figura 5. Organigrama Facultad de Ingeniería.



Fuente: tomado de página web FI-UNAM.

Figura 6. Organigrama Simplificado UNAM.



Fuente: manufactura propia con base en Organigrama UNAM detallado.

Numeralia de la Facultad de Ingeniería.

Una gran cantidad de datos estadísticos aporta la FI; sin embargo, para entenderla como objeto de estudio debemos necesariamente delimitarla como parte de un suprasistema, esta definición nos obliga a presentar los datos como parte de un todo denominado UNAM.

Alumnado.

La matrícula en la FI representa el 6.26% de la comunidad estudiantil total de la UNAM, llama la atención que el porcentaje de estudiantes en posgrado en la FI (9.6%) es inferior al 12.18% de la UNAM, (ver Tabla IV).

Tabla IV. Población estudiantil FI Vs UNAM nivel superior 2015-1.

<i>Alumnos</i>	<i>FI</i>	<i>%Participación del Total FI</i>	<i>UNAM</i>	<i>%Participación del Total</i>	<i>% FI con respecto del Total UNAM</i>
<i>Licenciatura</i>	13,008	90.40%	201,206	87.49%	6.47%
<i>Posgrado*</i>	1381*	9.60%	28,018	12.18%	4.93%
<i>Propedéutico</i>	NA	NA	742	NA	NA
Total	14,389	100.00%	229,966	100.00%	6.26%

*En estricto apego a la normatividad, el posgrado no pertenece a la FI sino al sistema de Posgrado.

Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

La población estudiantil de la facultad se distribuye en diferentes licenciaturas en donde la Ingeniería en Computación es la de mayor población estudiantil (ver tabla V).

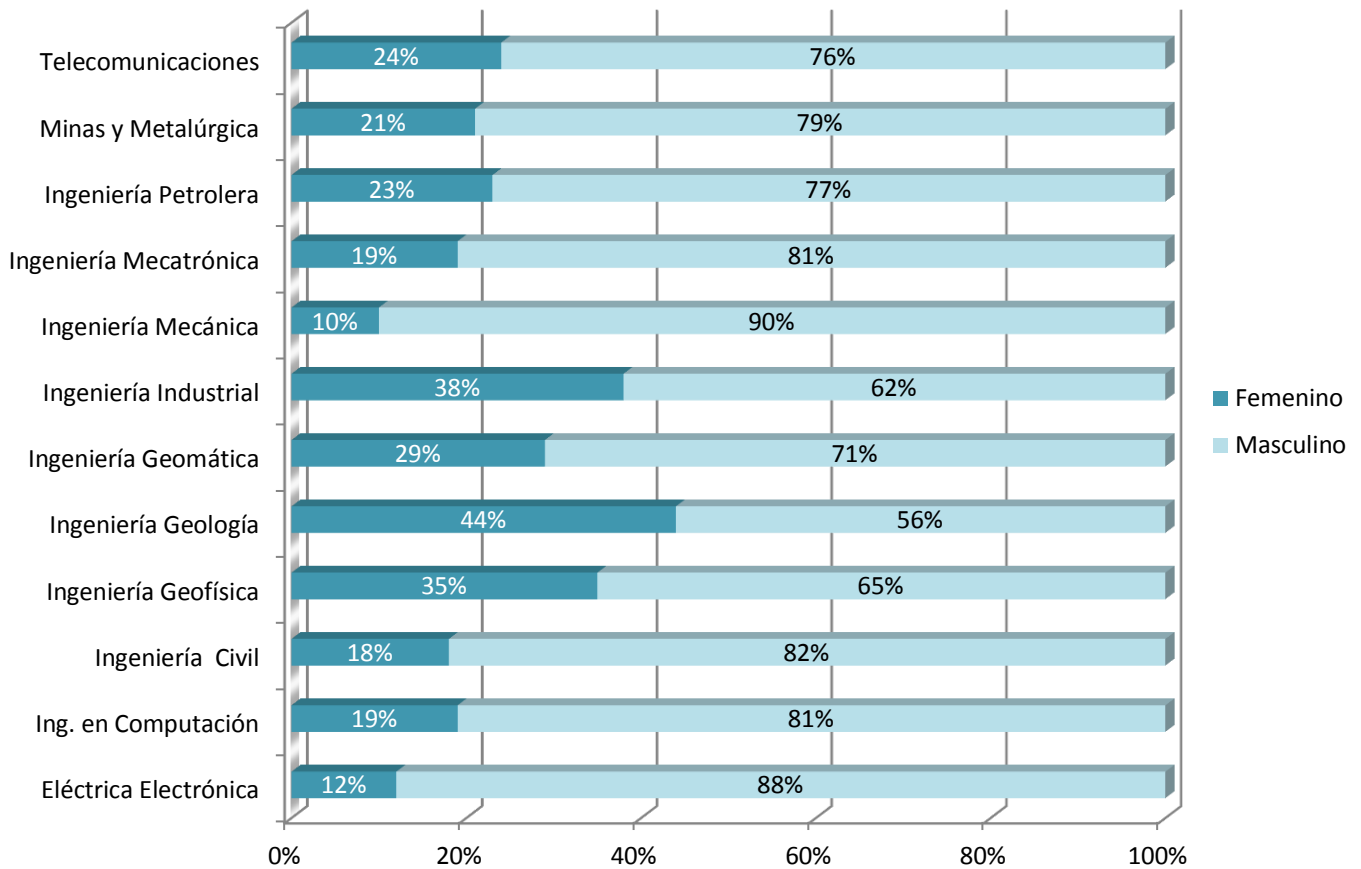
Tabla V Población estudiantil por Carreras 2015-1.

<i>Licenciaturas</i>	<i>Matrícula</i>	<i>Participación%</i>	<i>UNAM %</i>
<i>Ingeniería en Computación</i>	2,403	18%	1.19%
<i>Ingeniería Civil</i>	1,908	15%	0.95%
<i>Ingeniería Petrolera</i>	1,524	12%	0.76%
<i>Ingeniería Mecánica</i>	1,394	11%	0.69%
<i>Ingeniería Eléctrica Electrónica</i>	1,392	11%	0.69%
<i>Ingeniería Industrial</i>	1,017	8%	0.51%
<i>Ingeniería Mecatrónica</i>	932	7%	0.46%
<i>Ingeniería en Telecomunicaciones</i>	709	5%	0.35%
<i>Ingeniería Geofísica</i>	629	5%	0.31%
<i>Ingeniería Geológica</i>	462	4%	0.23%
<i>Ingeniería de Minas y Metalurgia</i>	320	2%	0.16%
<i>Ingeniería Geomática</i>	318	2%	0.16%
Total:	13,008	100%	6.47%

Fuente: Secretaría de Servicios Académicos de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

En cuanto al sexo de la población estudiantil, domina ampliamente el masculino en contraposición con el 51.1% de población estudiantil femenina en la UNAM (2015).

Tabla VI. Población estudiantil por sexo 2015-1



Fuente: tomado de Planeación FI - UNAM, (UNAM, 2015)

La Población estudiantil de posgrado se compone por especialistas, maestrantes y doctorantes, la Tabla VII muestra su participación porcentual respecto al total de la UNAM el cual es de 5.07% (ver Tabla III), inferior a la participación del 6.47% que corresponde a la participación de población estudiantil de la FI de la matrícula total de la UNAM.

Tabla VII. Población estudiantil de posgrado 2015-1.

Posgrados	FI*	Participación %	UNAM	Participación %	% FI Respecto a la UNAM
Especialización	187	13.54%	12,777.00	46.96%	1.46%
Maestrantes	876	63.43%	9,175.00	33.72%	9.54%
Doctorantes	318	23.03%	5,258.00	19.32%	6.04%
Total	1,381	100.00%	27,210.00	100.00%	5.07%

*En estricto sentido no es la FI sino los Programas de Posgrado en donde hay ingenieros.

Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

Académicos.

Respecto a los académicos se observa cierta equivalencia entre la FI y el total de la planta académica de nivel superior en la UNAM, especialmente en lo concerniente a los profesores de carrera y de asignatura. Destaca en cambio la gran cantidad de ayudantes de profesor de la FI en comparación con el total UNAM. Por otra parte, en esta clasificación resultan complicadas las homologaciones debido a que las clasificaciones no son iguales y aunque hay equivalencias, en el caso de los profesores eméritos no es posible la homologación (ver Tabla VIII), puesto que el seguimiento que hace la UNAM a través del rubro en "Otros" donde incluye docentes jubilados y profesores e investigadores visitantes.

Tabla VIII. Planta académica en Facultades y Escuelas nivel superior 2015-1

<i>Categoría</i>	<i>FI</i>	<i>Participación %</i>	<i>UNAM</i>	<i>Participación %</i>	<i>% FI Respecto a la UNAM</i>
Profesores de carrera	249	11.28%	3,957	8.28%	6.29%
Profesores de asignatura	1,322	59.90%	23,946	50.09%	5.52%
Técnicos académicos	151	6.84%	1,743	3.65%	8.66%
Investigadores	3	0.14%	57	0.12%	5.26%
Profesores eméritos	3	0.14%	NA	NA	NA
Ayudantes de profesor	479	21.70%	4,478	9.37%	10.70%
Otros ^a	NA	NA	123	NA	NA
TOTAL	2,207	100.00%	47,810	100.00%	4.62%

^a Incluye a profesores e investigadores visitantes y eméritos, a jubilados docentes en activo (a partir del año 2004), y a jubilados eméritos en activo (a partir del año 2004).

Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

Asimismo, destaca la escasa participación de investigadores en la planta académica de nivel superior, este fenómeno se explica debido a que el grueso de la investigación se hace en los Institutos.

Investigación y el Sistema Nacional de Investigadores.

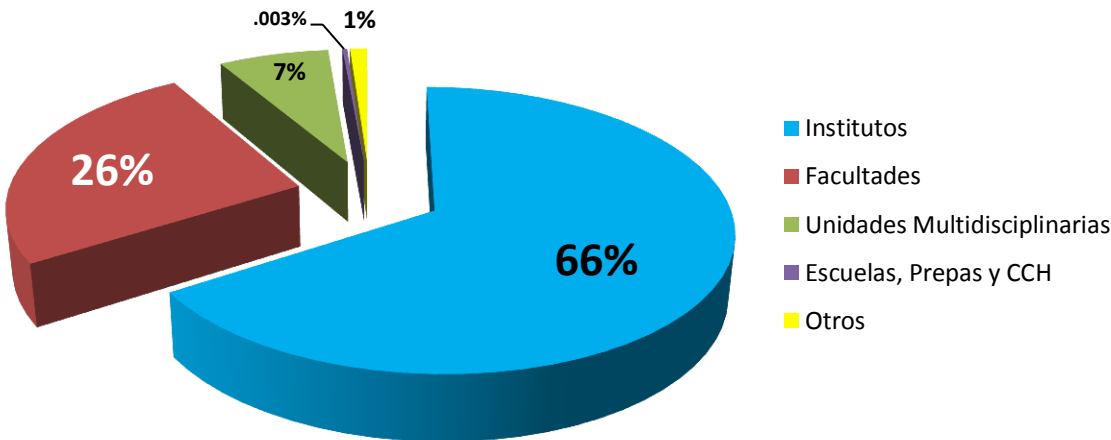
El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) es parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en donde están representadas todas las disciplinas científicas que se practican en el país y cubre la mayoría (CONACYT, 2015) de las instituciones de educación superior y centros de investigación que operan en México.

De acuerdo con el CONACYT ¹¹ (2015) el SNI tiene como fin reconocer la labor, la calidad y el prestigio de las contribuciones científicas de los Investigadores a través de diversos incentivos económicos que se otorgan en paralelo al nombramiento de investigador nacional. El fin último de dichos reconocimientos es el de promover y fortalecer, a través de la evaluación, la calidad de la investigación científica - tecnológica, y la innovación que se produce en el país (CONACYT, 2015).

¹¹ <http://2006-2012.conacyt.gob.mx/SNI/Paginas/default.aspx>

Para realizar su labor, el SNI ha establecido un reglamento con criterios para evaluar las actividades de investigación que llevan a cabo académicos y tecnólogos, así como los beneficios que se adquieren con la pertenencia y los períodos de duración de los nombramientos.

Gráfico IV. Investigadores de la UNAM en el SNI.



Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

En términos generales una mayor cantidad de Investigadores dentro del SNI genera reconocimiento y facilita la obtención de recursos para la investigación. En el caso del suprasistema (la UNAM) el total de investigadores es de 3,952 (ver Tabla IX). De estos, el 66% (ver Gráfico IV) de los investigadores pertenecen a los diversos institutos y sólo el 25.5% se encuentra en las Facultades. En particular, la FI sólo participa con el 1.90% del total de investigadores.

Tabla IX. Personal académico en el Sistema Nacional de Investigadores 2015-1.

<i>Personal del Académico en el SNI</i>	<i>Nivel 1</i>	<i>Nivel 2</i>	<i>Nivel 3</i>	<i>Candidato</i>	<i>Total</i>
Facultad de Ingeniería	33	21	8	14	75
% de Participación por Nivel en la FI	44.00%	28.00%	10.67%	18.67%	100.00%
Universidad Autónoma de México	1720	1112	753	367	3952
% de Participación por Nivel en la UNAM	43.52%	28.13%	19.05%	9.28%	100.00%
% de Participación de la FI en la UNAM	1.92%	1.89%	1.06%	3.81%	1.90%

Fuente: nómina quincenal del 2015, Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM.

Referente a la producción de proyectos, ésta aparenta cierta eficiencia terminal entre la distribución de investigadores y los proyectos de investigación, por tanto la Tabla X parece indicar dicha correlación.

Tabla X. Proyectos e Investigadores 2014-2.

Subsistema	Proyectos	% Proyectos	% Investigadores
Institutos y centros de investigación humanística	2,575	72.2%	73.0%*
Institutos y centros de investigación científica	3,043		
Facultades y escuelas de educación superior	2,120	27.3%	26.0%
Otras dependencias	41	0.5%	1%
Total	7,779	100%	100%

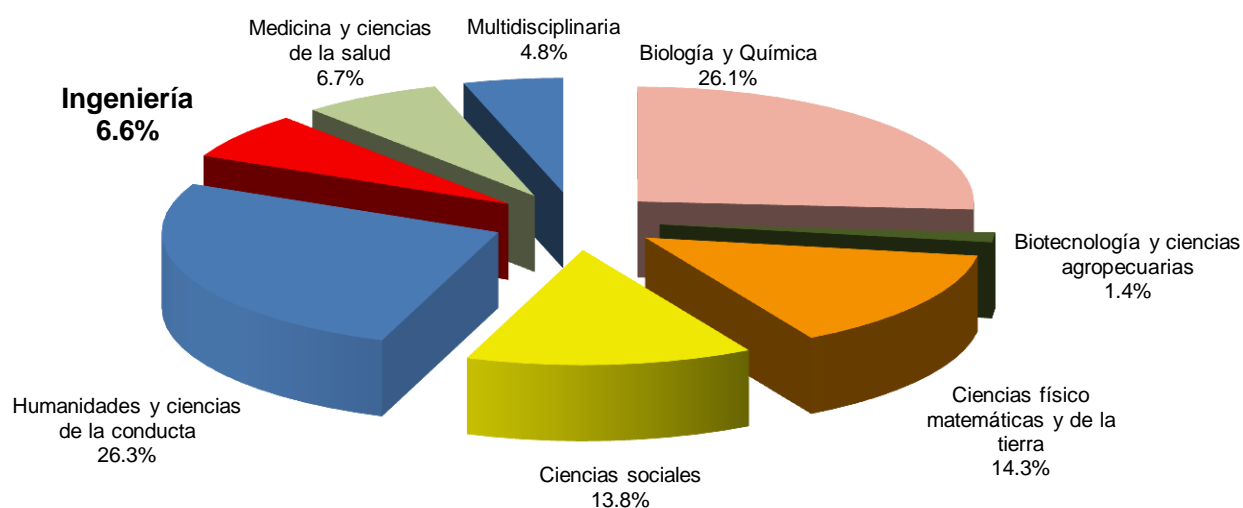
*Incluye Unidades Multidisciplinarias e Institutos, ver Gráfico III.

Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

Proyectos de Investigación.

Más del 70%¹² de la investigación en ingeniería se realiza en el Instituto de Ingeniería (II) dejando para la FI y otros el 29% de la investigación. Esto (quizá) explica, en parte, por qué la investigación en ingeniería representa tan sólo un 6.6% respecto al total de investigación en la UNAM (ver Grafica V), sólo por encima de la Investigación Multidisciplinaria y el de las Ciencias Agropecuarias.

Gráfico V. Proyectos de investigación por área de conocimiento, 2014-1.



Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015)

En este particular (los proyectos de investigación) ya no hay correspondencia entre las mediciones del sistema y el suprasistema. Mientras que la UNAM mide por rubro y aún no presenta resultados

¹² Calculado con base en el reporte UNAM. Subsistema de Investigación Científica respecto al Instituto de Ingeniería y tomando 7,779 proyectos de investigación reportados por la UNAM, ver Tabla IX

acumulados del 2014 (ver Gráfico V), la FI mide la cantidad de proyectos de investigación con base en programas institucionales (ver Tabla X y Gráfico IV) mismos que la Agenda Estadística de la UNAM 2014 clasifica como proyectos de apoyo al personal académico.

El informe de actividades de la FI (2014) manifiesta que las iniciativas institucionales que acercan a los profesores y a los estudiantes a la investigación y desarrollo tecnológico, se les denominan proyectos institucionales y que estos se dividen en PAPIIME, PAPIIT y CONACYT, ahora bien, encontramos equivalencias con el suprasistema (UNAM) en cuanto a los dos primeros (ver Tabla XI); sin embargo, no pudimos encontrar un rubro específico que se denomine CONACYT ni en la Agenda Estadística UNAM 2014, ni en el portal web estadístico de la UNAM, por lo cual en tal rubro no hay comparativo.

Tabla XI. Proyectos Institucionales FI, 2015-1.

<i>Proyectos Institucionales</i>	<i>FI</i>	<i>% Participación UNAM</i>	<i>UNAM</i>	<i>% Participación</i>	<i>% FI del Total UNAM</i>
PAPIIT	49	48.51%	1566	81.73%	3.13%
PAPIIME	28	27.72%	350	18.27%	8.00%
CONACYT	24	23.76%	NA	NA	NA
Total	101	100.00%	1916	100.00%	5.27%

Fuente: FI Y UNAM, (UNAM, 2015).

Rankings y los Estudios Comparativos de Universidades.

La información estadística estaría incompleta sin una perspectiva más amplia que nos proporcione información más allá del suprasistema que contiene a la FI. Éste en particular, se encuentra inmerso en diversas relaciones con el metasistema en donde la UNAM intercambia transacciones. Para fines del estudio consideramos que el metasistema es el sistema educativo de nivel superior nacional e internacional.

Más allá de la moda que representa usar rankings internacionales para la evaluación del desempeño, la relevancia de considerar el sistema global de educación superior como el metasistema estriba en la perspectiva que se adquiere al considerar la existencia de diversas instituciones de educación superior que en muchos casos se asumen en competencia con la UNAM en general, y en lo particular con la Facultad de Ingeniería; y que dichas entidades educativas ejercen acciones encaminadas a lograr el liderazgo, que en el ámbito nacional van desde la publicidad hasta la descalificación.

Es en este sentido que proponemos el uso de rankings internacionales para ubicar tanto al sistema FI como al suprasistema UNAM en un marco más amplio. Este ejercicio lo hacemos en la inteligencia de que los rankings nacionales e internacionales, con sus diversas metodologías (mutuamente

excluyentes), no califican ni descalifican *per se* a la actividad académica de la Facultad de Ingeniería (FI). Sin embargo, consideramos esta herramienta necesaria para comprender la posición de la FI en el imaginario colectivo fuera de la UNAM, estas percepciones heterogéneas y diversas nos proporcionan una buena idea de cuál es el modelo mental predominante con el que se relaciona el metasistema con nuestro objeto de estudio, y que en cierto grado nutriría (de existir) la Visión Compartida de la academia de la FI respecto a las características, el desempeño y el futuro lógico que se le atribuyen a nuestro objeto de estudio.

Definición de los Rankings Internacionales sobre Institutos de Educación Superior.

Los Rankings o Tops internacionales es una forma simplista de establecer comparaciones entre universidades según ciertos criterios de calidad elegidos arbitrariamente (Pérez & Gómez, 2010). Su existencia se debe a una iniciativa de la Universidad de Jiao Tong Shanghai (DGEI, 2011), que en 2003 realizó el primer ranking internacional de universidades.

La Dirección General de Evaluación Institucional (DGEI, 2011) enmarca los rankings como parte de una "cultura de evaluación" en la que los sistemas e instituciones de educación superior están inmersos y que cumplen distintos propósitos:

"Éstas comprenden la rendición de cuentas sobre los recursos financieros recibidos y aplicados; la implantación de fórmulas de mejora y aseguramiento de calidad; la legitimación pública sobre el cumplimiento de fines y funciones; el control gubernamental sobre el desempeño del sistema en su conjunto y las instituciones".

Esta cultura de evaluación que se expresa en diversas modalidades, enfoques y vertientes (DGEI, 2011) se concentra en una fórmula específica que se denomina la evaluación comparativa, ésta ofrece referentes para contrastar los logros y avances obtenidos por otras unidades del conjunto.

En este orden de ideas, los rankings no son más que evaluaciones de tipo comparativo que buscan establecer a través del contraste las diferencias entre unidades en estudio, con el fin de elaborar una tabla de posiciones que indique quien genera los mejores resultados. Para lograr esto, los rankings requieren establecer criterios de excelencia y calidad de la educación superior (ver Tabla XI), los cuales son seleccionados sin mediar ningún rigor metodológico (López, 2015) o consenso internacional (Pérez & Gómez, 2010) respecto a qué variable de calidad tomar, y qué peso específico debe tener cada criterio en la evaluación académica de las Instituciones.

Además nos advierte tanto Pérez y Gómez (2010) como la DGEI (2011), que en la práctica la comparativa suele estar sesgada no sólo porque estas tablas de posiciones también responden a lógicas de mercado, y estrategias de posicionamiento comercial, sino sobre todo a que la comparativa entre instituciones de educación superior es muy compleja debido a la heterogeneidad de las categorías de medición y sus respectivas métricas que no tienen equivalencias entre sí.

Al no encontrar suficientes equivalencias los maquiladores de rankings deben de dar un peso significativamente mayor a la Investigación (López, 2015) puesto que es el único rubro universalmente reconocido como criterio de calificación que cuenta con una base de datos comparables a escala global, a través del ISI Web of Knowledge o de Scopus (Pérez & Gómez, 2010). Esto genera un mayor sesgo puesto que será la Investigación en ciertas áreas (López, 2015) y no la calidad de la docencia, ni la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje o el impacto social de su labor educativa (ver Tabla XII), la que ocupará un mayor peso en los rankings de las universidades.

Tabla XII. Criterios de Evaluación de la Calidad de la Educación Superior.

Rankings	CTWS	ECUM	NUT	QS	SCIMAGO
1	Tamaño Dependiente- Tamaño Independiente	Información Institucional	Productividad de la Investigación	Reputación de su Académica	Producción Output
2	Publicaciones Base	Investigación	Impacto de la Investigación	Reputación de Empleabilidad	Impacto Normalizado
3	Impacto de las Publicaciones	Revistas Académicas	Excelencia en la Investigación	Proporción Profesorado / Estudiantes	Publicaciones de Alta Calidad
4	Colaboración para Publicar	Docencia		Profesorado citado en publicaciones	Especialización Temática
5				Estudiantes de otros países	Tasa de Excelencia de la Publicación
6				Profesores de otros países	Excelencia con liderazgo de Publicar
7					Pool del Talento Científico
Criterios de Evaluación de la Calidad de la Educación en Ingeniería					
1		Patentes Nacionales			Publicaciones Citadas en Patentes
2					Impacto Tecnológico

Fuente: Manufactura propia con base en recopilación de Rankings de la web en mayo 2015 y DGEI- UNAM (2015)

A pesar de todas estas desventajas hay que asumir que tanto los rankings como la internacionalización de la educación superior (Pérez & Gómez, 2010) llegaron para quedarse, volviéndose en un referente tanto para la elección de la “mejor institución de educación superior”, como para los responsables de implementar y diseñar políticas públicas de la educación superior; además de que para el imaginario colectivo:

“Los rankings se interpretan como un reflejo de la calidad absoluta de las instituciones de educación superior, o por lo menos, como la mejor aproximación a ella” (DGEI, 2011).

LA UNAM y los Rankings.

De Acuerdo con Cristóbal López (2015) existen más de 18 rankings internacionales que pretenden clasificar y calificar el desempeño de miles de universidades, sin embargo no sólo son los rankings internacionales los que pretenden este fin, sino que hay decenas de rankings locales que están generando un boom global (Pérez & Gómez, 2010). El liderazgo en la elaboración de rankings aún le pertenece a los países con herencia británica identificados como la *Old Commonwealth*; sin embargo, en los últimos años los rankings locales como SCIMAGO de la Universidad de Granada en España, y CWTS Ranking de la Universidad de Leiden en Holanda se han convertido en rankings internacionales (ver Tabla XIII) que han adquirido prestigio y relevancia global.

Tabla XIII. Listado de Rankings

Nombre del Ranking	País de Origen	Abreviatura	En el Rubro de Ingeniería ¿Evalúa a México?
Jiao Tong Shanghái Academic Ranking of World Universities	China	ARWU	No
CWTS Leiden Ranking	Holanda	CWTS	Si
Estudio Comparativo de Universidades Mexicanas DGEI –UNAM	México	ECUM	Si
Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities, antes HEEACT.	Taiwan	NUT	Si
Quacquarelli Symonds World University Rankings	Reino Unido	QS	Si
SCIMAGO Institutes Rankings	España	SCIMAGO	Si
Times Higher Education World University Rankings	Reino Unido	THE	No

Fuente: manufactura propia con base en recopilación de Rankings de la web en mayo 2015 y DGEI- UNAM (2015).

Para fines de este estudio seleccionamos rankings internacionales de “renombre” con base en los estudios realizados por la DGEI (2011) que nos proporcione información comparativa respecto a la educación superior en Ingeniería, y que su estudio incluya a México (ver tabla XIV), asimismo para el ámbito nacional solo contemplamos el ECUM de la DGEI-UNAM, el cual no entrega tabla de posiciones pero sí ofrece evaluaciones comparativas, equiparables a los rankings internacionales.

Tabla XIV. El rubro de la Ingeniería en los rankings.

<i>Ranking</i>	<i>Se consideró</i>	<i>Se descartó</i>
CTWS	Física e Ingeniería	Matemáticas y Ciencias de la Computación
ECUM	Patentes Otorgadas	Patentes Solicitadas
NUT	Ingeniería	No Aplica (NA)
QS	Ingeniería y Tecnología	No Aplica (NA)
SCIMAGO	Publicaciones citadas en patentes	Impacto Tecnológico

Fuente: manufactura propia con base en recopilación de Rankings de la web en mayo 2015 y DGEI- UNAM (2015).

Asimismo, con el fin de generar equivalencia entre los rankings, hemos tenido que decidir incluir o descartar ciertos rubros de evaluación del ranking (ver Tabla XIV), ya que no existe un caso semejante que abarque todo la oferta educativa de nivel superior de la FI, incluso en algunos casos como el de la ECUM sólo podemos evaluar de manera tangencial a la ingeniería, con el criterio “patentes”, puesto que no existe un rubro que literalmente se llame Ingeniería. En el Ranking SCIMAGO sí se evalúa diferenciadamente el rubro ingeniería¹³ y los criterios que se consideran son respecto a citación de patentes de la institución en las publicaciones.

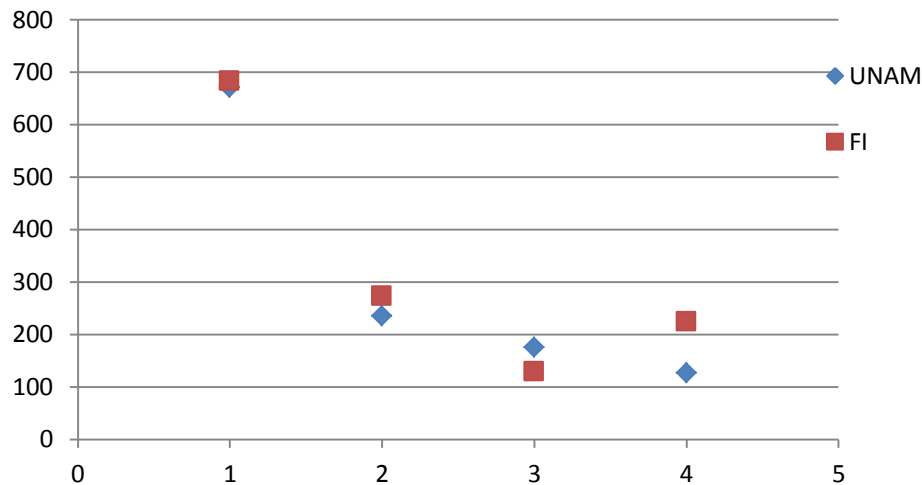
La posición de la FI en los rankings internacionales.

La posición global de la UNAM en los rankings bajo estudio presenta una amplia dispersión (ver Gráfico VI) que va desde la posición 670 a la 126, y para el caso de la FI del 683 al 273; pero, los rankings marcan una tendencia y es que la UNAM no la encontramos entre las 100 mejor posicionadas, los probables motivos ya los explicamos ampliamente al principio del presente capítulo, aquí solamente estamos informando sobre la tendencia.

Por otra parte, la FI con relación a la UNAM se encuentra peor posicionada (ver Tabla XV), con la excepción del ranking QS que otorga una mejor posición a la FI (129) que a la UNAM (175). No podemos dar una respuesta satisfactoria a este resultado, si bien las herramientas de medición son muy cuestionadas, al menos se podría esperar que la FI tenga un desempeño igual (sino es que mejor) que el suprasistema, el hecho es que en el ranking SCIMAGO, único que establece criterios diferentes para evaluar la ingeniería la calificación de la FI en el rango “Mundial” es 43.75% inferior a la de la UNAM.

¹³ Al menos es el único ranking que hace hincapié en ello.

Gráfico VI. Dispersión de la UNAM y la FI en los rankings



Fuente: manufactura propia con base en recopilación de Rankings de la web en mayo 2015 y UNAM (2015).

En el ámbito latinoamericano los rankings marcan tendencia, quitando definitivamente la primera posición a la UNAM, asimismo en el reglón "Nacional" es unánime la primera posición que otorga todos los rankings seleccionados para este estudio. Tocante a la FI, ésta mantiene posiciones parecidas a las de la UNAM con excepción de CWTS, el cual tiene criterios respecto al impacto de los publicaciones, en la colaboración con otras instituciones, la industria y las patentes, esto podría explicar cómo con menos publicaciones respecto a la FI de la UNAM el Instituto Politécnico Nacional (IPN) es ubicado en la primera posición nacional.

Tabla XV. Posición en los rankings de la UNAM y la FI.

Posición en el mundo, Latinoamérica y Nacional

	CWTS	ECUM	NUT	QS	SCIMAGO
UNAM	670	NA	235	175	126
FI	683	NA	273	129	224
<i>Posición en Latinoamérica</i>					
	CWTS	ECUM	NUT	QS	SCIMAGO
UNAM	6	NA	2	3*	2
FI	16	NA	3	3*	3
<i>Posición en México</i>					
	CWTS	ECUM	NUT	QS	SCIMAGO
UNAM	1	1	1	1*	1
FI	2	1	1	1*	1

*Se toma de la posición QS Mundial y no de la posición QS Latinoamérica, ya que los criterios de evaluación son muy distintos y dan resultados opuestos, además de que no hay medición en QS Latinoamérica del rubro ingeniería, por lo que no tendríamos comparativo.

Fuente: manufactura propia con base en recopilación de Rankings de la web en mayo 2015 y UNAM (2015).

Evaluación de la información disponible.

No obstante lo extensa de toda esta información, ésta resulta insuficiente para generar una representación completa del estado del sistema, de su dinámica y de los distintos bucles de retroalimentación que le permiten al sistema aprender para adaptarse y en su caso evolucionar.

La insuficiencia de la información cuantitativa es en parte resultado de la ausencia de un enfoque sistémico que permita identificar relaciones entre la información disponible, del suprasistema, el sistema, y los subsistemas, con el contexto (medio) en el que se desenvuelve.

Y es la insuficiencia de esta información para representar el sistema, lo que en gran medida impide o entorpece el inicio de un proceso de planeación, ya que éste siempre requiere de una evaluación diagnóstica que entregue la definición del sistema, y delinee el funcionamiento de éste, condición indispensable para que el proceso de planeación resulte satisfactorio¹⁴.

En este orden de ideas, la producción de información sobre la dinámica del sistema adquiere el carácter de urgente, puesto que en el contexto turbulento del S. XXI que describe el MIT (2014) la adaptación exitosa depende de una planeación exitosa, y ésta de la información suficiente y necesaria para generar una evaluación diagnóstica.

Aquí la relevancia de la investigación que emprendemos, puesto que se pretende aportar información suficiente y necesaria para generar una evaluación diagnóstica sobre el componente Visión Compartida en la Facultad de Ingeniería.

Problema de Investigación.

El estudio exploratorio que aquí nos ocupa, describe cómo la existencia de la visión compartida parece ser una condición *sine qua non* para la planificación de organizaciones educativas que aprenden. Se intenta identificar a nivel explicativo su existencia o no existencia, a través de dos variables (operativas) simples: consistencia y coherencia de las visiones particulares. Para este fin nos apoyamos en la aplicación de técnicas heurísticas tales como las Reuniones de Búsqueda, la Matriz de Evaluación y la Cruz de Malta, así como en la aplicación de una encuesta-cuestionario con agentes claves de la organización educativa.

Esta primera aproximación toma como caso de estudio a la Facultad de Ingeniería de la UNAM, por ser una institución con características nacionales y poseer una vocación universal que la colocan entre las mejores Mundo, y especialmente de Latinoamérica.

Objetivo:

Explorar la existencia (o no) de la Visión Compartida en el personal académico de una Institución de Educación Superior, a partir de evidencia documental y opiniones de *stakeholders* clave, que permita iniciar un proceso de planeación estratégica.

¹⁴ En términos de una solución satisfactoria, la apropiación del futuro deseado hace satisfactorio la planeación de éste.

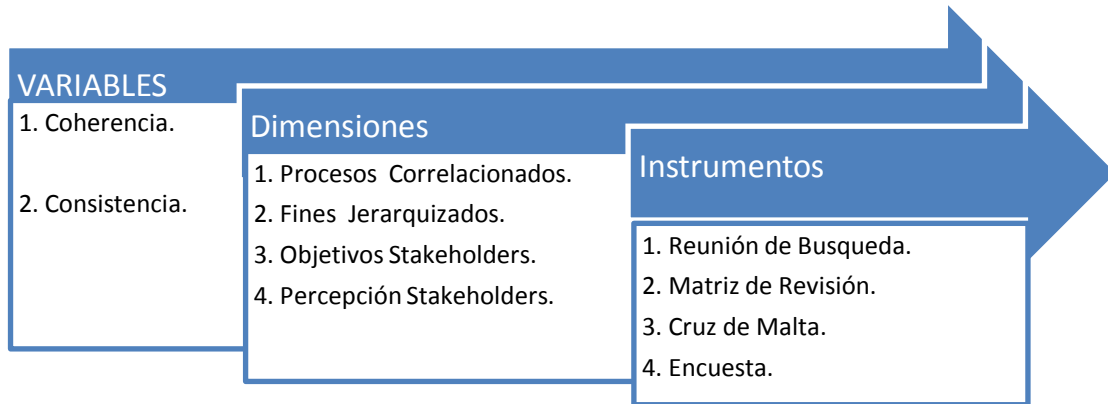
Pregunta de Investigación:

¿El Personal Docente de carrera en la F.I. comparte una visión respecto al Futuro Deseado de la Facultad de Ingeniería?

Variables, Dimensión e Instrumentos:

Para responder la pregunta de investigación así como alcanzar nuestro objetivo determinamos las siguientes variables, dimensiones e instrumentos de indagación. Ver Figura 7.

Figura 7. Variables, Dimensiones e Instrumentos.



Fuente: manufactura propia.

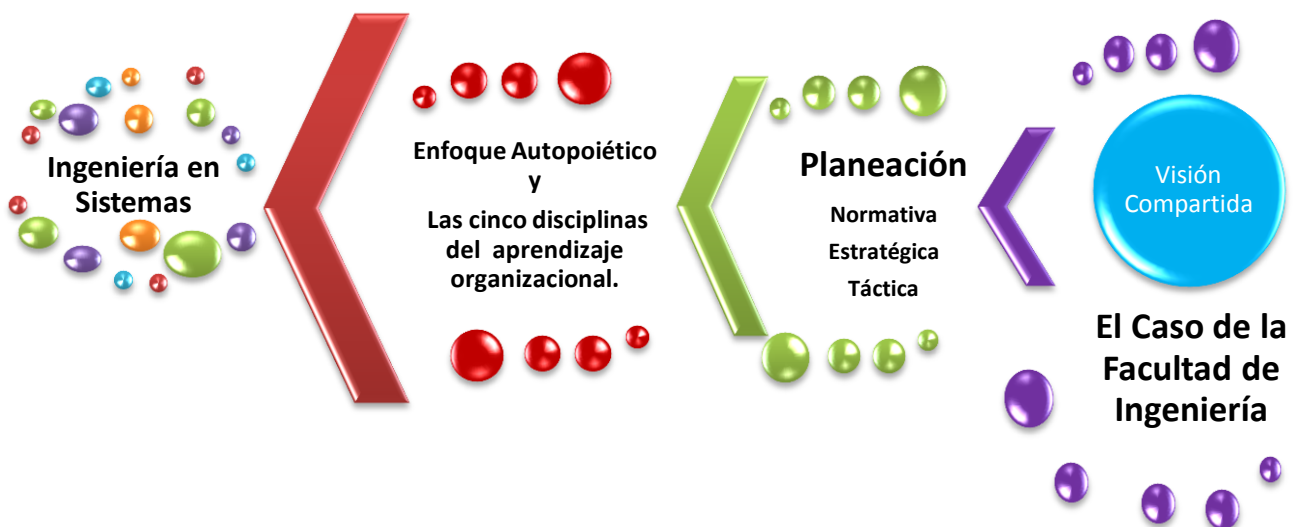
II. Marco Teórico.

El alcance de la indagación se encuentra delimitado en un nivel descriptivo que intenta aportar evidencia sobre la existencia (o no) de la visión compartida en la Facultad de Ingeniería (FI), a través de dos variables operativas: Consistencia y Coherencia de las visiones de futuro deseado.

Para la consecución de este fin se desarrolla este marco teórico, cuya dominancia es el concepto de sistemas en general, y en lo particular, el de la Ingeniería en Sistemas (ver Figura 8) dentro del cual se recurre al enfoque autopoético que proporciona los medios para conceptualizar a las cinco disciplinas para el aprendizaje organizacional como parte del concepto de los sistemas vivos e inteligentes que aprenden.

Finalmente, usamos el enfoque de la Planeación en general y de la Planeación Estratégica en lo particular para proponer la Visión Compartida como un condición *sine qua non*.

Figura 8. Dominancia



Fuente: manufactura propia.

Capítulo 3. El enfoque Autopoético y la Quinta Disciplina.

Los ingenieros, afirma Peter Senge (2008), dicen que han inventado una nueva idea cuando se demuestra que funciona en el laboratorio, y sólo cuando se puede reproducir a gran escala; esta "idea" la denominan: innovación. En este sentido, las organizaciones inteligentes concebidas como seres vivos que aprenden es una buena "idea" en proceso de convertirse en la innovación, que en términos organísmicos, se espera que llegue a ser: una adaptación exitosa.

Ahora bien, los elementos que integran esta idea se concibieron en ámbitos diferentes que están incluso disociados uno del otro, pero ahora, afirma Senge (2008, pág. 15): "convergen para innovar las organizaciones inteligentes."

De este cruce de caminos, destacan dos ideas: 1) Las organizaciones son seres vivos y 2) Las organizaciones inteligentes aprenden; que al intersecarse devienen en lo que Monroy (2004) describe como una ampliación de las perspectivas metodológicas asociadas.

En el sentido del párrafo anterior, Senge (2012) entrega una metodología que aprecia a los sistemas vivos sobre los mecánicos estáticos, contrapuesta al modelo de enseñanza dominante, al cual denomina como mecanicismo de tipo línea de montaje.

En las Instituciones Educativas vistas como sistemas vivos, tal como lo plantea Senge (2012), se estudiaría las materias como algo vivo, y el aprendizaje vivo estaría centrado en el alumno no en el maestro, donde se fomenta la variedad y no hay homogeneidad, puesto que se abraza las múltiples tipos de inteligencia, y los diversos estilos de aprender. Asimismo, de esta concepción organísmica de la Escuela emergería la conciencia de siempre estar evolucionando, donde los individuos participan de ésta al cuestionarse aspectos trascendentales para su propia evolución, *por ejemplo: "¿Por qué es así el sistema? ¿Por qué existen estas reglas? ¿Qué objeto tiene esta práctica?"*.

Ahora bien, si como afirma Senge (2012) *"aprender es hondamente personal e inherentemente social"*, entonces esto nos conecta no sólo con el conocimiento, sino antes bien, con todos nuestros semejantes (Freire, 2005); por tanto, si vivir y aprender son inseparables y nos conecta unos con otros; ésto implica que somos parte de un sistema más grande que vive, evoluciona y que por su condición estar vivo, también puede morir.

La Concepción Organísmica de la Asociación Humana.

Afirma Paulo Freire (2005): *"...mata la vida, quien en nombre de la objetividad científica transforma lo orgánico en inorgánico, puesto que desea conocer el cambio, no para estimularlo sino para frenarlo"*. Esta severa afirmación sobre el "opresor" trata de describir una realidad en donde a la optimización se le coloca por encima de lo vivo y en franco detrimento de la Vida¹⁵, y que al respecto, Maturana (1991, pág. 36) lo expresa en términos de poder y subyugación:

"El poder no se tiene sino que se recibe en la obediencia del otro. En otras palabras, al conceder poder en la obediencia, no entregamos colaboración sino que subordinación y no entregamos respeto sino que sometimiento".

En ese sentido, la asociación de lo vivo se define por el acoplamiento estructural de sus componentes, y debido a esto, *"la realización de toda vida individual dependerá siempre de la organización del sistema social total al que se pertenece, estemos consciente de ello o no"* (Maturana, 1991). Sin embargo, *"en nuestro enfoque"*, aclaran Maturana y Varela (1998, pág. 65):

"No se aducen fuerzas ni principios que no se encuentren en el universo físico. No obstante, nuestro problema es la organización de lo vivo y, por ende, lo que nos interesa no son las propiedades de sus componentes, sino los procesos, y relaciones entre procesos, realizados por medio de los componentes."

¹⁵ En especial la maximización de la ganancia, con repercusiones, por ejemplo, en: los problemas del cambio climático.

En el dominio del universo físico, afirma Maturana (1991) "es constitutivo de un sistema social el que sus componentes sean seres vivos, ya que sólo se constituye al conservar éstos su organización y adaptación en él, en el proceso de integrarlo". Y en este proceso de integración social es del que Varela citado por Encinas Tapia, (2008) afirma:

"En términos generales, la vida no parece en absoluto posible sin un cierto grado de apertura hacia los demás [...] Esta cualidad de apertura entre los animales parece llegar a una especie de altruismo sin objeto predeterminado. Incluso si esto sucede sólo a veces, es como si hubiera un continuum que partiera en los animales para desembocar en un pleno potencial de compasión espontánea como el que encontramos en los seres humanos". (Encina Tapia, 2008)

Por su parte Humberto Maturana citado por Encinas Tapia, (2008) explica:

"...en la historia de la humanidad, y estoy hablando de los últimos 3,5 millones de años, si el amor no hubiese estado presente como el fundamento siempre constante de la coexistencia de las pequeñas comunidades en que vivían nuestros ancestros, no podríamos existir ahora como lo hacemos. No se habría originado el lenguaje y no se habría establecido éste como el modo fundamental de convivir de nuestros ancestros [...] En verdad yo pienso que el 99% -puedo equivocarme, puede que sea el 97%- de los males humanos tienen su origen en la interferencia con la biología del amor". (Encina Tapia, 2008)

De esto último y de esas relaciones entre procesos realizadas por los componentes, es que resulta el convivir humano, que tiene lugar en el lenguaje, puesto que el aprender a ser humanos se da al mismo tiempo que aprendemos nuestro lenguaje y nuestras emociones de acuerdo con nuestra cultura: "Por esto el vivir humano se da, de hecho, en el conversar" (Maturana, 1991).

Por tanto, afirma Freire (2005) no hay diálogo sino hay un profundo amor al mundo y a los hombres; "el amor que lleva al diálogo es libertad que lleva al amor en un proceso perpetuo". Y es por esto que "solamente con la supresión de la situación opresora es posible restaurar el amor".

Es así que la asociación humana se genera a través de la conducta social, la cual se fundamenta en la cooperación y no en la competencia, y es por esto que Maturana (2011) afirma:

"La competencia es constitutivamente antisocial, porque como fenómeno consiste en la negación del otro. No existe la "sana competencia", porque la negación del otro implica la negación de sí mismo al pretender que se valida lo que se niega. La competencia es contraria a la seriedad en la acción, pues el que compete no vive en lo que hace, se enajena en la negación del otro".

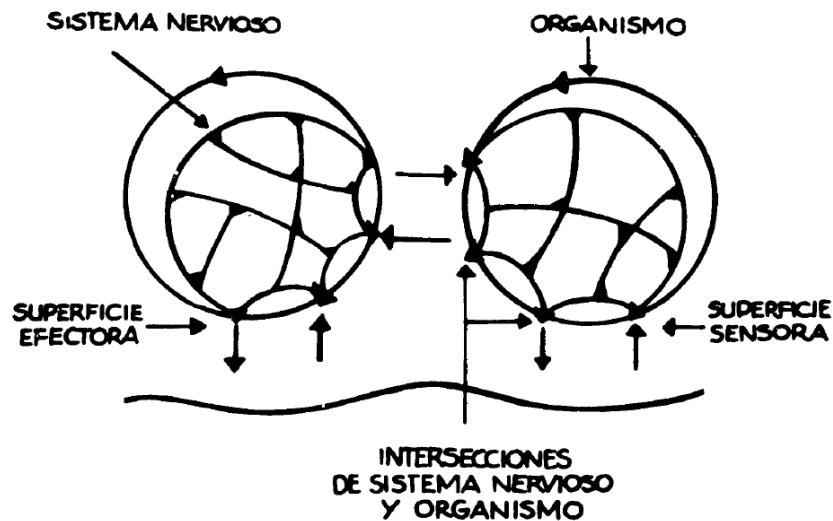
Definición de lo humano.

Con base en lo anterior, es importante recordar que los seres vivos tienen dos dimensiones; la primera determinada por su fisiología, anatomía, organización y estructura interna; y una segunda dimensión determinada por las relaciones con otros, lo cual afirma Maturana (1991) "nos constituye como seres humanos", y ésto es lo que conforma nuestro particular modo de "Ser", donde las relaciones entre nosotros se configuran en el diálogo, de donde emerge el entrelazamiento del lenguaje y la emoción, lo cual constituye nuestra existencia como totalidad formada por dos dimensiones que existen de manera disjunta.

Sin embargo, afirman Maturana y Varela (1998), aunque las dos dimensiones no se intersecan, y por tanto sus procesos de uno no pertenecen al otro, hay una relación generativa entre ambos dominios, donde el dominio de la conducta (humana) es una propiedad emergente de la dinámica del dominio fisiológico (sistema nervioso¹⁶). En palabras de Maturana (1991): *“La estructura de un ser vivo determina su modo de vivir, y el modo de vivir de un ser vivo guía el curso de su propio cambio estructural, y, aunque los dos dominios de existencia del ser vivo sean disjuntos, y cada uno sea abstracto con respecto al otro, se modulan recursivamente en el vivir.”*

El resultado general de esta dinámica recursiva, afirma Maturana (1991, pág. 189) *“es que la estructura del sistema nervioso (características operacionales de sus componentes y sus relaciones) cambia de manera contingente a la historia de interacciones del organismo, de modo que el operar del sistema nervioso como red cerrada de cambios de relaciones de actividad, permanece generando correlaciones senso-efectoras en el organismo que hacen sentido en su vivir en su dominio de relaciones e interacciones¹⁷”,* aunque para el observador el operar del sistema nervioso representa el dominio de la conducta (humana), en realidad lo que pasa son las relaciones e interacciones del organismo (ver Figura 9). Y es la recursividad de esto, lo que permite la asociación humana por medio de los acoplamientos estructurales de la organización autopoietica.

Figura 9. Relación generativa entre dominios de existencia.



Fuente: tomada de “El Sentido de lo Humano” (Maturana, 1991, pág. 187).

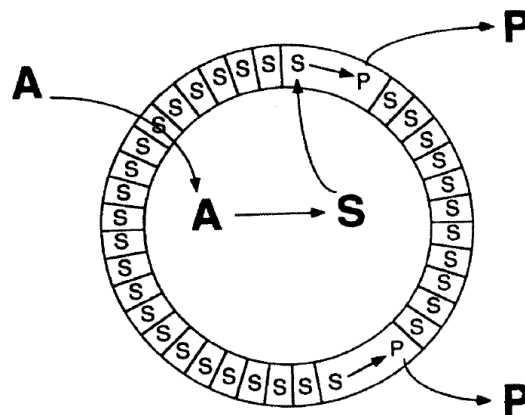
¹⁶ En lo particular y para fines explicativos, lo cual no excluye la dinámica fisiológica del organismo como un todo.

¹⁷ Tanto en el dominio fisiológico, como en el dominio de la conducta humana.

Definición de lo vivo.

Si queremos una definición *hic et nunc*,¹⁸ que no requiere la búsqueda o la espera de la progenie; a nivel macroscópico, por sentido común y sólo válido para un solo espécimen, “podemos decir que un sistema físico está vivo cuando es capaz de transformar la materia/energía externa en un proceso interno de automantención y autogeneración” (Varela , 2000), donde A = Un Nutriente, S = Un componente del sistema vivo, que está siendo transformado en P = un producto; si 1) El sistema mantiene su identidad, y si 2) Las tasas de transformación de A en S y de S en P son comparables (ver Figura 10).

Figura 10. Definición *hic et nunc* de lo vivo.



Fuente: tomada de “El Fenómeno de la Vida” (Varela , 2000, pág. 28)

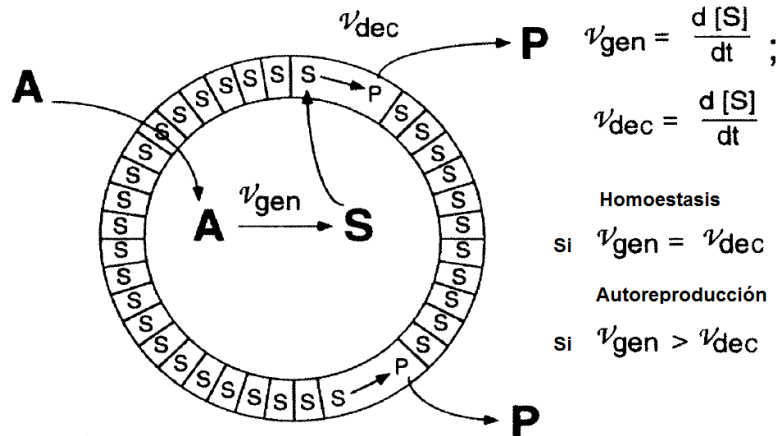
Ahora, para definir lo vivo en términos de un patrón general de los organismos celulares, es necesario determinar las propiedades químicas y físicas (necesarias y suficientes) para que una célula esté viva; a este conjunto de requisitos mínimos se le denomina: autopoiesis (Varela , 2000).

En consecuencia, “Los seres vivos son sistemas autopoieticos y están vivos sólo mientras están en autopoiesis” (Maturana, 2011). En otras palabras, los seres vivos lo están mientras tengan la capacidad generar “la automantención y la autogeneración de los componentes del sistema” (Varela , 2000), misma que logran a pesar de no estar en equilibrio, manteniendo la estabilidad estructural al absorber la energía del entorno (ver Figura 11).

Entonces, la forma que la vida adopta para auto-organizarse, constituye un modo específico de organización en la que no hay separación entre productor y producido, en donde el “ser” y el “hacer” de una unidad autopoietica son inseparables, de tal manera que su único producto es: “Sí mismo”. (Maturana & Varela, 2003).

¹⁸ Aquí y ahora.

Figura 11. Esquema de la unidad autopoietica.



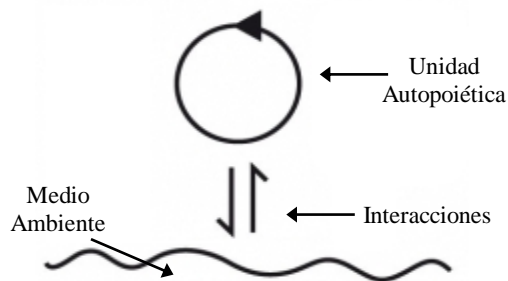
Fuente: tomada de "El Fenómeno de la Vida" (Varela , 2000, pág. 31).

Por tanto, lo que caracteriza a los seres vivos es su organización (autopoietica) y no su estructura, por lo que esta organización básica, afirma Varela (2000, pág. 30), "podría presentarse en diferentes tipos de unidades, no exclusivamente en una célula básica". Mismo que valida el isomorfismo del fenómeno.¹⁹

En este orden de ideas, la organización mínima (independientemente de su estructura), es lo que Maturana y Varela definen como una unidad autopoietica, (ver Figura 12):

Un sistema autopoietico está organizado (es decir, se define como una unidad) como una red de procesos de producción (síntesis y destrucción) de componentes, en forma tal que estos componentes: (i) se regeneran continuamente e integran la red de transformaciones que los produjo, y (ii) constituyen al sistema como una unidad distinguible en su dominio de existencia. (Varela , 2000, pág. 30)

Figura 12. Unidad Autopoietica.



Fuente: tomada de "El Árbol del Conocimiento", (Maturana & Varela, 2003, pág. 49).

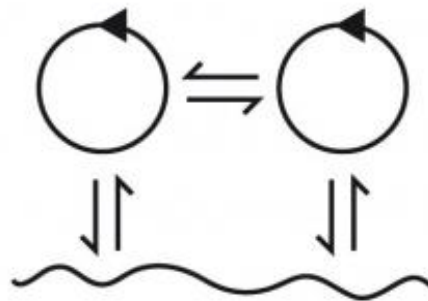
Ahora bien, las unidades autopoieticas están inmersas en un continuo cambio estructural gatillado por su propia dinámica interna o por las interacciones provenientes del medio ambiente. Esta historia de cambios estructurales se denomina ontogenia, y el resultado de las continuas interacciones se denomina transformación ontogénica (Maturana & Varela, 2003). Asimismo, cuando hay dos o más unidades autopoieticas gatillándose una a la otra cambios estructurales (ver Figura 13), la ontogenia de estas unidades es la historia de estos acoplamientos estructurales entre ambas y su medio ambiente.

¹⁹ Sin embargo, no debe perderse de vista que el enfoque autopoietico, es un perspectiva celular de la vida molecular.

Entonces, el ser vivo está determinado estructuralmente, puesto que todo lo que ocurre en éste es resultado de los continuos cambios estructurales (ontogenia), y éstos cambios estructurales ocurren sin afectar la organización de lo vivo, en otras palabras, *“la autopoiesis permanece invariante”* (Maturana, 2011). Morir, entonces, es generar cambios estructurales sin conservar la organización autopoética.

También, afirma Maturana (2011) *“un ser vivo sólo conserva su organización en un medio si su estructura y la estructura del medio son congruentes y esta congruencia se conserva.”* A esta congruencia estructural se le denomina: Adaptación.

Figura 13. Acoplamiento estructural.



Fuente: tomada de “El Árbol del Conocimiento”, (Maturana & Varela, 2003, pág. 49)

Por último, si la congruencia estructural (la adaptación) entre el ser vivo y el medio no se conserva, al generar interacciones con el medio, éste gatillará en el ser vivo (de persistir la incongruencia) cambios estructurales que le impedirán conservar su organización, lo cual hará que muera. En consecuencia, Maturana (2011) nos advierte *“un ser vivo vive sólo mientras conserva su adaptación en el medio en que existe”*.

Y es por esto último que el devenir de un ser vivo adaptado al medio ambiente, depende de la congruencia de los cambios estructurales con el medio. Por tanto, la estructura presente del ser vivo es siempre el resultado de una historia de congruencia entre el medio y éste, que a su vez deviene en su historia ontogénica. Por lo cual, el ser vivo *“se encuentra donde se encuentra, en su presente, como resultado de esa historia”* (Maturana, 2011, pág. 3), y a esta historia de mutua congruencia entre lo vivo y su ambiente, se le denomina: evolución.

La Autopoiesis en Organismos de Tercer Orden.

El dominio de la autopoiesis se da en tres órdenes (niveles) distintos (ver Tabla XVI). Estos niveles están en función de la complejidad del sistema nervioso, mismo que expande el dominio de las conductas, *“al dotar al organismo de una estructura tremendamente versátil y plástica”* (Maturana & Varela, 2003, pág. 117):

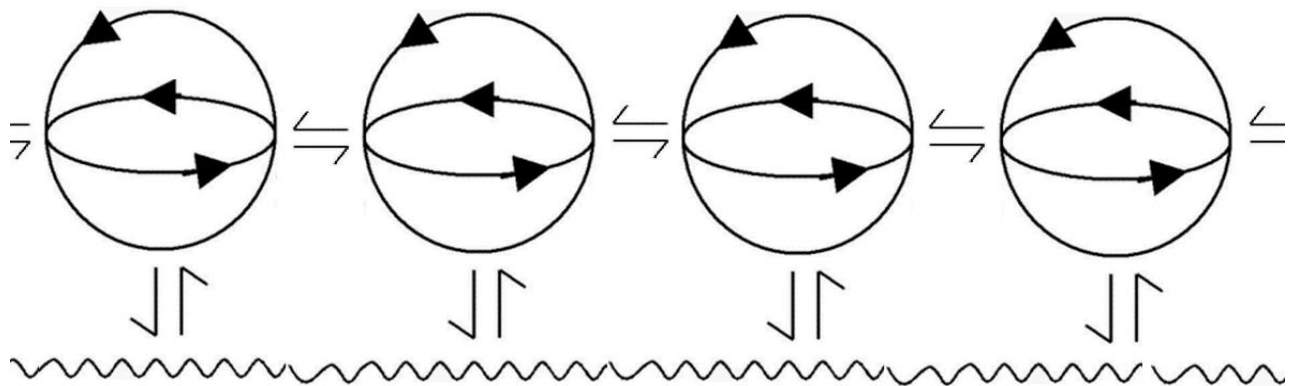
Tabla XVI. El Dominio de la autopoiesis.

Orden	Ser Vivo
Primer Orden	Células
Segundo Orden	Organismos vivos
Tercer Orden	Sistema Social

Fuente: manufactura propia con base en "El Árbol del Conocimiento", (Maturana y Varela, 2003).

La complejidad de la red interneuronal "amplía el campo de posibles correlaciones senso-motoras del organismo y expande el dominio de la conducta" (Maturana & Varela, 2003, pág. 140). Y todo se organiza en el ámbito de la clausura operacional (ver Figura 14), del sistema nervioso, esto es, "el sistema nervioso está constituido de tal manera que cualesquiera que sean sus cambios, éstos, a su vez, generan otros cambios dentro de él mismo, y su operar consiste en mantener ciertas relaciones entre sus componentes invariantes frente a las continuas perturbaciones que generan en él tanto la dinámica interna como las interacciones del organismo que integra". Como consecuencia de lo anterior, la clausura operacional del sistema nervioso es generativa de mayor autonomía en los seres vivos.

Figura 14. Acoplamiento estructural de unidades con sistema nervioso.



Fuente: manufactura propia con base en "El Árbol del Conocimiento", (Maturana y Varela, 2003)

Y es por esta organización que Maturana y Varela (2003) afirman que: "cuando en un organismo se da un sistema nervioso tan rico y tan vasto como el del hombre, sus dominios de interacción permiten la generación de nuevos fenómenos al permitir nuevas dimensiones de acoplamiento estructural. En el hombre esto, en último término, hace posible el lenguaje y la autoconciencia". Es en este sentido que la estructura obliga: "los humanos como humanos somos inseparables de la trama de acoplamientos estructurales", de su historia ontogénica, filogénica, y de su historia de congruencias con el medio en el

que se desenvuelve. En este sentido, las organizaciones (sociales) que crea el humano también son inseparables de la dinámica de lo vivo, puesto que son seres vivos de tercer orden.

Sin embargo, aclaran Maturana y Varela (1998), *“tanto en la autopoiesis de segundo como de tercer orden, éstas se constituyen por las relaciones autopoieticas de sus componentes y no por estar compuestas por elementos autopoieticos.”* Y esto, es la clave para comprender el enfoque organísmico que postulan Maturana y Varela, puesto que *“los sistemas autopoieticos de segundo y tercer orden son autopoieticos sólo en la medida en que su fenomenología depende de ciertos componentes autopoieticos de su base de primer orden”*.

Las Cinco Disciplinas del Aprendizaje Organizacional.

En la ingeniería, afirma Alan Graham (citado por Senge, 2008), *“cuando una idea pasa de la invención a la innovación, confluyen diversas <<tecnologías de componentes>>”*. Estas gradualmente configuran un *“conjunto de tecnologías que son fundamentales para el mutuo éxito. Mientras no se forme este conjunto, la idea, aunque posible en el laboratorio, no alcanza su potencial en la práctica”*. Esos componentes son lo que denominamos las cinco disciplinas del aprendizaje (ver Tabla XVII), las cuales son fundamentales para conformar una organización que aprende.

Tabla XVII. Las Cinco Disciplinas.

	Disciplina	Dominio	Soporte	Resultado Esperado
1a	Maestría Personal	Persona	1	Articular aspiraciones individuales y colectivas
2a	Modelos Mentales	Persona	3	Pensamiento reflexivos y conversación generativa
3a	Visión Compartida	Grupo	1	Articular aspiraciones individuales y colectivas
4a	Aprendizaje en Equipo	Grupo	3	Pensamiento reflexivos y conversación generativa
5a	Pensamiento Sistémico	Grupo	2	Reconocer y administrar la complejidad

Fuente: manufactura propia con base en School that learn, (Senge, 2012).

En el sentido del párrafo anterior, Senge (2012) considera vital lograr que estas “tecnologías” funcionen como un todo: *“ésto representa un desafío”* porque Senge (2008) asegura que *“es mucho más difícil integrar herramientas nuevas que aplicarlas por separado.”* Ahora bien, es gracias a la disciplina de sistemas que se generan los incentivos necesarios para interrelacionar estos conceptos y prácticas inconexas. El enfoque de sistemas, entonces, enfatiza la importancia de cada una de las demás disciplinas, recordando siempre el *díctum* aristotélico: el todo es más que la suma de las partes.

Y es en el *díctum* aristotélico que adquiere sentido generar disciplinas del aprendizaje y no modelos de aprendizaje, puesto que la disciplina llevará (con la práctica) a desarrollar aptitudes que

proporcionarán la maestría suficiente y necesaria sobre su aplicación. Por tanto, nominar disciplinas del aprendizaje nos hace recordar que: *“la práctica es diferente a emular un modelo, y la grandeza individual no se adquiere copiando a otra persona”* (Senge, 2008, pág. 21).

Asimismo, el pensamiento sistémico encarnado en la Quinta Disciplina de acuerdo con León, *et al* (2003) pretende ayudar al enfoque de la planeación, proporcionando elementos de juicio, herramientas y procesos que permitan ampliar el *fitness landscape* del planeador, orientando a éste hacia la disciplina de lo estratégico-normativo.

Escuelas que Aprenden.

La idea de una escuela que aprende, explica Senge (2012), está cimentada en la concepción de los diferentes integrantes de una escuela, a saber: padres, maestros, administrativos, sindicato, alumnos, y todo tipo de *stake holders* que reconozcan un interés común en la escuela y que por tanto, *“puedan aprender unos de otros”* (Senge, 2012). Y no sólo por el reconocimiento, sino que desde la perspectiva autopoietica, con un fin último: *“establecer una articulación individual con aspiraciones colectivas”* (Senge 2008). Articulación a la cual pueden acceder gracias a que las organizaciones educativas son: i) seres vivos, ii) inteligentes, y, iii) capaces de aprender.

La estrategia del cambio organizacional.

El primer paso, afirma Senge (2012), es establecer a las cinco disciplinas (ver Tabla XVI) como la herramienta que usaremos para lograr nuestro fin; así como los pasos (líneas estratégicas) que se deberán cubrir.

Ahora bien, una vez que nos reconocemos en el dominio de la quinta disciplina es necesario tener en mente tres conceptos centrales sobre organizaciones que aprenden, a los cuales Senge (2012) denomina de “axiomáticos”:

1. La Organización es producto de cómo piensan e interactúan los miembros, por tanto, aprender es conectarse.
2. Los Modelos Mentales son causa de los problemas que afronta una organización.
3. La Visión mueve el aprendizaje lo que permite realizar la (re) formulación de la estrategia del cambio organizacional.

Y por supuesto, para iniciar la formulación de la estrategia se deben de tomar algunos “criterios de acción” (Senge, 2012):

- Al Introducir aprendizaje organizacional en cualquiera de los tres niveles: salón de clase, escuela y comunidad, estos deben estar interrelacionados entre sí.
- Pensar en cultivar aliados y socios en otras partes del sistema, aprender es conectarse.
- Concentrarse en una o dos nuevas prioridades (puntos de apalancamiento) para el cambio, ya que la mayoría de los sistemas escolares ya están abrumados con el cambio. No necesitan

más iniciativas; lo que necesitan es consolidar las existentes, acabar con emulaciones internas y facilitarles a las personas trabajar unidas para fines comunes.

- Hacer participar a todos en aprendizaje y cambio. En algunas escuelas los alumnos reciben, los docentes imparten y los padres apoyan. En las buenas iniciativas de aprendizaje todos aprenden y todos apoyan. Los estudiantes pueden ser los más eficaces promotores del aprendizaje organizacional; y éste, a su vez, puede ser una de las más poderosas maneras de desarrollar las capacidades del estudiante para el aprendizaje vitalicio y el éxito.

Tabla XVIII. Las Cinco Disciplinas y la estrategia del cambio organizacional.

#	Disciplina	Dominio	Soporte	Línea Estratégica para la planeación del cambio organizacional
1a	Maestría Personal	Persona	1	Practicar el desarrollo de la imagen coherente de la visión personal, esto a través de una valoración realista de lo que ocurre en la realidad del día al día.
3a	Visión Compartida	Grupo	1	Establecer una visión de futuro (los resultados que deseamos lograr) sobre un propósito común.
5a	Pensamiento Sistémico	Grupo	2	Apropiarse el Pensamiento Sistémico: Interdependencia, Retroalimentación, Complejidad, Propiedades emergentes
2a	Modelos Mentales	Persona	3	Cuestionarse (y reflexionar) las herramientas que usamos para entender la realidad, enfocándonos en el desarrollo de los conocimientos de las actitudes y percepciones socialmente establecidas y aceptadas.
4a	Aprendizaje en Equipo	Grupo	3	La interacción del grupo para aprender.

Fuente: manufactura propia con base en School that learn, (Senge, 2012)

La Disciplina de la Visión Compartida.

Para generar una organización que aprende, el primer paso es establecer la estrategia de cambio organizacional a nivel de grupo (ver Tabla XV), y esta estrategia necesariamente se basa en una visión de futuro sobre un interés común²⁰.

²⁰ Lo cual intentaremos probar en el Capítulo 4.

Por esto último, es necesario establecer qué propiedades tienen una visión de futuro común desde la perspectiva de la quinta disciplina:

“Puesto que los sistemas organizacionales, son sistemas vivos”, afirma Senge (2008), “las visiones basadas en una autoridad única no son sustentables”. Y es por eso que cuando hay una visión genuinamente compartida²¹, las personas generan altos desempeño en sus actividades no porque se les ordene, sino porque en lo profundo de su organización y estructura de lo vivo, lo desean (Senge, 2012).

Y de esta estructura y organización de lo vivo (Maturana, 2011) se genera la propensión a estar conectados con algo superior a nosotros, y en el cual depositamos la expectativa de poder trascender; sin embargo, a esta propensión natural le falta una disciplina (Senge, 2008) para traducir la visión individual (tensión creativa²²) en una visión compartida.

La necesidad de esta disciplina se traduce en criterios suficientes y necesarios respecto a la conformación de la visión de futuro común; de no hacerlo, nos advierte Senge (2008), caeríamos en errores tipo III²³ al tratar de crear la visión del futuro sin pensamiento sistémico, lo cual terminaría *“por pintar seductoras imágenes del futuro sin conocimiento profundo de las fuerzas que se deben dominar para llegar allá (Senge, 2012)”*.

Esto último es la razón por la cual las organizaciones que se han entusiasmado con las “visiones”, descubren que éstas no son suficientes y necesarias para modificar el *performance* de una empresa, y tienen razón, afirma Senge (2008): *“sin pensamiento sistémico, la semilla de la visión cae en un terreno árido”*. Ya que: *“la presencia del pensamiento asistémico, no se satisface la primera condición para el cultivo de una visión: la creencia genuina de que en el futuro podremos concretar nuestra visión.”*

Y esto, continua Senge (2012), *“aunque declaremos lo contrario”* (por ser lo políticamente correcto) y nos esforcemos genuinamente en la consecución de esta visión formal; no la alcanzaremos si la visión no es compartida, porque: *“la visión tácita de la realidad actual como un conjunto de condiciones creadas por los demás nos traiciona”*. En otras palabras, la visión formal no corresponde al ser y hacer de la unidad autopoietica de tercer orden, por lo que ésta se ve ante la disyuntiva de seguir la visión formal creada por otro, o conservar su adaptación al medio ambiente; y puesto que no conservar la congruencia en la adaptación implica la muerte, la unidad autopoietica deja de seguir esta visión formal y se enfoca en la visión no formal que sí le permite conservar su organización autopoietica.

Ahora bien, en la práctica *“la visión compartida supone aptitudes para configurar <<visiones del futuro>> compartidas que propicien un compromiso genuino antes que un mero acatamiento”*

²¹ En contraposición a las actuales visiones formales, que no les dice nada a las personas.

²² En el dominio de la disciplina de la Maestría Personal: cuando existe un gap entre la situación actual (SA) y la situación deseada (SD), se genera un stress, que en el ámbito de la 5ª Disciplina le llamamos: Tensión Creativa.

²³ Asignar recursos para solucionar el problema equivocado.

(Senge, 2008, págs. 18-19). Y por tanto, es contraproducente tratar de imponer una visión, por buena y ambiciosa que parezca.

Por todo lo anterior, la construcción de una visión de futuro sólo es efectiva para una organización en cuanto a que ésta se construya de manera compartida, y cumpla al menos los siguientes puntos:

1. Hay claridad acerca de la historia (desarrollo histórico u ontogénico) de la realidad actual.
2. Una limpia declaración de resultados a lograr.
3. El colectivo elige como proceder.

Una visión realmente compartida, entonces, tiene un fuerte soporte en las unidades autopoieticas de segundo orden que lo conforman, por lo que ésta (la visión) se convierte en fuerza viva (emergente) que va evolucionando gradualmente durante años, con base en los diversos acoplamientos estructurales dentro de la unidad autopoietica de tercer orden y su historia de congruencia con el medio ambiente. Lo cual significa que la visión compartida refleja necesariamente el desarrollo histórico de la organización, y no solamente los buenos deseos de sus directivos.

En el sentido del párrafo anterior: "una idea particular no es una visión" (Senge, 2012), porque la aspiración individual de lograr un estado se define en el ámbito de la disciplina llamada maestría personal, y por ende, ésta (la aspiración) redundante en una visión personal, y no en una Visión Compartida.

Por tanto, una verdadera visión compartida, afirma Senge (2012) es aquella que *"elimina la lógica de ser ganador aunque todos los demás pierdan, y nos introduce a una (visión) en donde los resultados recompensan a todos, incluso a los tradicionales ganadores enviándolos mucho más lejos de lo que podrían lograr con sólo su esfuerzo tradicional"*.

La Visión Compartida, en consecuencia, son las *"múltiples visiones individuales con una aspiración común, y necesidad de formar parte de algo"* (Senge, 2008).

Por último, Senge afirma que, *"no importa lo que la visión es, sino lo que puede lograr"* (Senge, 2008):

"Una Visión Compartida intrínseca puede elevar las aspiraciones de los individuos, transformar el trabajo cotidiano en parte de un propósito mayor, genera compromiso a largo plazo, son estimulantes y alientan la experimentación y el deseo de correr riesgos, provee del coraje necesario para encaminarse a logro de la visión y la tolerancia a la frustración necesaria en un propósito de largo plazo; en síntesis crea una Identidad Común una Organización Inteligente".

Ésto, la colaboración que da la identidad de una organización, como ya lo hemos planteado es parte de nuestra organización autopoietica, y por tanto, las condiciones necesarias para ejercerlo son inherentes a la ontogenia y filogenia de ser humano. Sin embargo, tal como lo indica Maturana (2011), la disfuncional conducta de la competencia²⁴ atrofia nuestra natural propensión a la asociación, es

²⁴ Aunque Maturana considera que no hay competencia "sana", Senge matiza al considerar que lo disfuncional es adoptar el enfoque optimizador (que incluye la competencia) para todo.

por esto último que nuestra propuesta de investigación explora este *gap* entre colaboración y egoísmo, ya que se asume que éste (el *gap*) puede ser cerrado con metodología de la planeación.

Aclaración final sobre el marco teórico de la Visión Compartida.

En el presente capítulo intentamos entrelazar el enfoque autopoiético al de la quinta disciplina respecto a la visión de futuro compartida. Ahora bien, es necesario aclarar que la herramienta cuantitativa con la que se va medir la percepción de coherencia y consistencia de la Visión Compartida en la Facultad de Ingeniería (ver Capítulo 5), no fue construida exprofeso para este estudio.

Por lo anterior, resulta necesario exhibir el sustento teórico del cuestionario que aplicamos, con este fin y como parte de la validación de la herramienta cuantitativa se anexa el marco teórico integro de Pomajambo (2013)²⁵. Cabe aclarar que estamos completamente de acuerdo con lo planteado por su autor, y es por esto último que en el presente capítulo se evitó, en la medida de lo posible, repetir la argumentación teórica de un texto que se anexa integro.

²⁵ Ver Anexo 4.

Capítulo 4. La Visión Compartida en la Planeación.

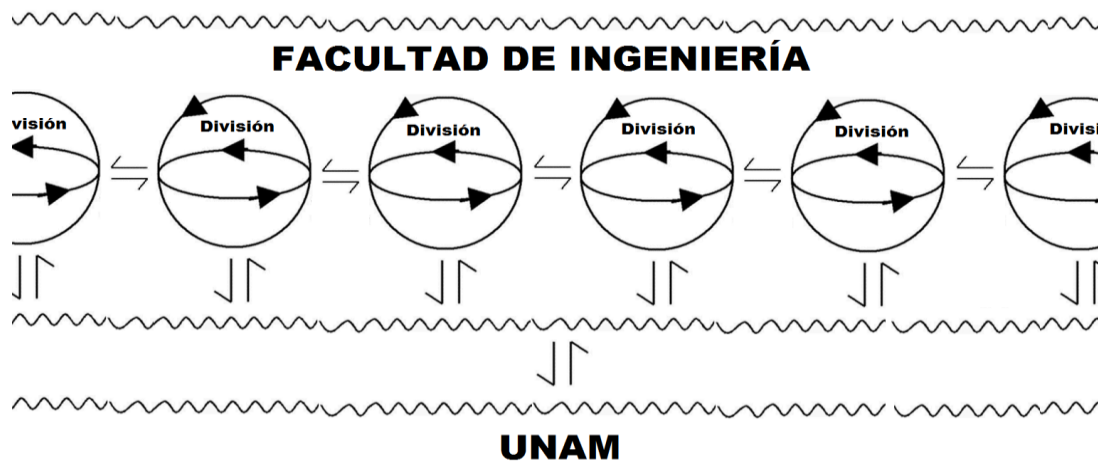
En este capítulo exhibimos el marco utilizado para valorar la consistencia y coherencia de la *Visión Compartida* en la Facultad de Ingeniería, así como las bases conceptuales sobre las que se pretende establecer que la Visión Compartida es una condición *sine qua non* para la planeación.

La jerarquía de los planes y su clausura operacional.

Consideremos, entonces, la definición de nuestro sistema²⁶ como un organismo autopoietico, que por consecuencia cuenta con una organización²⁷ (relaciones) y una estructura²⁸ (componentes y relaciones) que le permiten generar acoplamientos estructurales con otros sistemas (la asociación), todo esto a través de un continuo intercambio, que gatilla conjuntamente con el medio ambiente los cambios que resultan en la adaptación, y, por consecuencia, en la ontogenia de la unidad autopoietica.

En este sentido, las relaciones del objeto de estudio están delimitadas por su estructura (jerárquica) organizacional, y por la normatividad tanto operacional como presupuestaria. Ahora bien, debido al concepto de clausura operacional (Maturana & Varela, 2003), con la que operan los sistemas autopoieticos, la FI está circunscrita a la *ejecución* operativa y presupuestaria de sus subsistemas (Coordinaciones, Divisiones y Secretarías), que constituyen parte de su propia clausura operacional en cuanto a su estructura y organización característica de los organismos de tercer orden (ver Figura 15).

Figura 15. Facultad de Ingeniería un sistema autopoietico.



Fuente: manufactura propia, con base en (Maturana & Varela, El Árbol del Conocimiento, 2003).

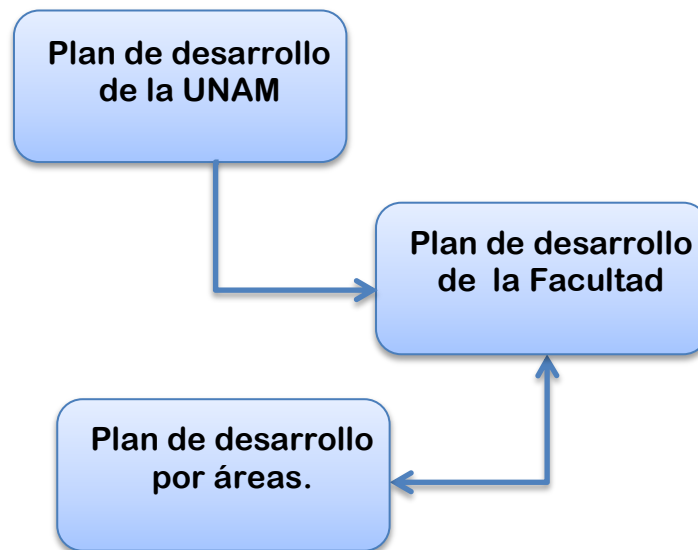
²⁶ Un Organismo Autopoietico de Tercer Orden.

²⁷ La organización de algo son aquellas relaciones que tienen que existir o tienen que darse para que ese algo sea, en la organización de los seres vivos no hay separación entre productor y producto. El ser y el hacer de una unidad son inseparables, y esto constituye su modo específico de organización.

²⁸ Se entiende por estructura de algo a los componentes y relaciones que concretamente constituyen una unidad particular.

Paralelo a lo anterior, el proceso de planeación del sistema autopoiético FI se enmarca en el proceso de planeación del suprasistema (ver Figura 16) cuyo producto final es el Plan de Desarrollo de la UNAM (PDDUNAM).

Figura 16. Proceso de planeación en tres niveles.



Fuente: tomado de Presentación PDD_2dic, (FI, 2015).

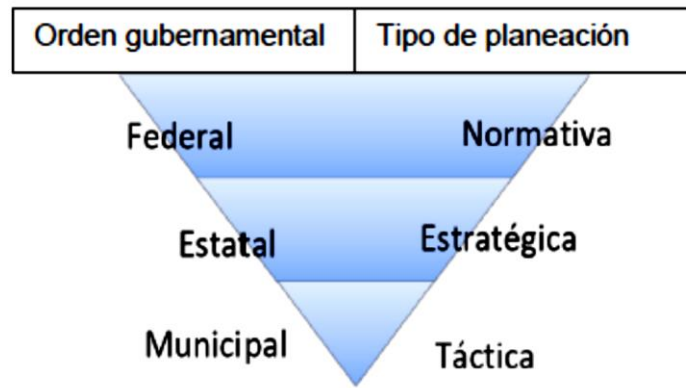
El Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería (PDDFI) en consecuencia está (o debería estar) en concordancia con lo planteado con el Plan de Desarrollo de la UNAM (PDDUNAM)²⁹, y a su vez se debe suponer que los planes de las áreas (Divisiones, Coordinaciones y Secretarías) estarían en concordancia con el PDDFI, generando así la cohesión y coherencia de los planes, que de acuerdo con (Ackoff, 2002) necesariamente contienen la visión de un estado futuro que se desea alcanzar con la planeación.

En este sentido Sánchez Lara, et al (2013) indica que la desarticulación entre los planes de los distintos órdenes de gobierno provoca, no sólo los esfuerzos infructuosos con la consecuente merma de los recursos disponibles, sino también, la inoperancia de los planes. Misma que es razón para que Sánchez Lara nos proponga una estructura (ver Figura 17) que permita valorar la coherencia de los planes y la consistencia de los componentes que constituyen a cada uno de ellos:

“Si consideramos un sistema de planeación constituido por los planes de los tres órdenes de gobierno, éste debe ser recursivo, esto es, sus componentes deben guardar cohesión y sus relaciones tener un patrón y estar unificadas por un objetivo común, además, los subsistemas componentes deben replicar la misma estructura fundamental del sistema que los contiene. En términos prácticos, el sistema de planeación debe guardar cohesión y alinear funciones de sus componentes, entre ellos: políticas, objetivos, metas, estrategias y acciones.” Sánchez Lara, et al (2013)

²⁹ Como se observa en la Figura 8 el PDDUNAM no requiere del PDDFI, en consecuencia se espera que el plan de la FI considere las directrices planteadas por el plan de la UNAM.

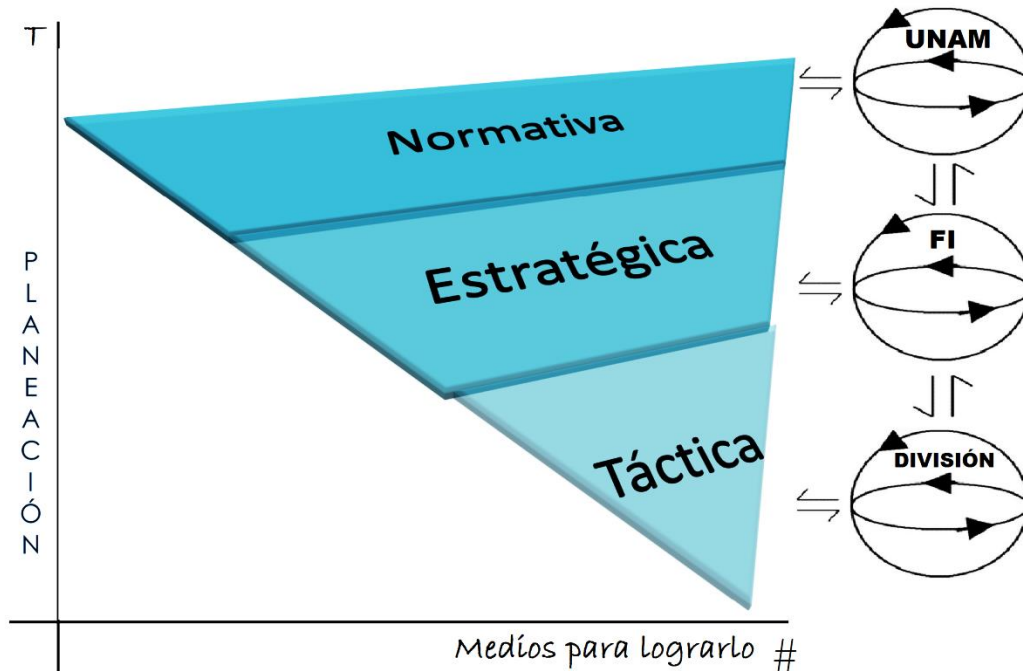
Figura 17. Tipos de planes y su correspondencia con los órdenes de gobierno.



Fuente: tomado de (Sánchez Lara, 2013).

La proposición anterior si bien se circunscribe en el ámbito de la planeación regional, es válida para cualquier otro ámbito de la planeación, toda vez que lo que reporta Sánchez Lara, *et al* (2013) sobre la desarticulación apunta a que lo planeado es un diseño operativamente inviable (Ackoff, 2002), debido que el sistema de planeación no guarda coherencia ni alinea las funciones de sus componentes³⁰ a un interés común, sino al logro de una misión y visión formal (cumplir administrativamente) de lo cual emerge la raíz de la inoperancia de los planes y de las declaración de visión formal: la incongruencia entre el hacer y el ser de la unidad autopoietica.

Figura 18. Tipos de planes y su correspondencia con la unidad autopoietica.



Fuente: con base en Morrisey (1996) y Sánchez Lara, (2013).

³⁰ Políticas, objetivos, metas, estrategias y acciones.

Por tanto, la necesidad de articulación en nuestro objeto de estudio es la misma necesidad encontrada en el estudio hecho por Sánchez Lara, *et al* (2013), ya que estamos ante tres diferentes jerarquías de sistemas (ver Figura 18): suprasistema (UNAM), sistema (FI) y los subsistemas (Divisiones).

Táctico-Estratégico, y la diferencia con la planeación normativa.

Así entonces, identificar las diferencias entre los distintos niveles de planeación, nos proporcionará la capacidad de generar congruencia entre el ser y el hacer de la unidad autopéctica diseñada (Ackoff, 2002) con un fin, así como los acoplamientos estructurales necesarios para lograr con éxito la asociación.

Por otra parte, la mayoría de los autores coinciden que las diferencias entre el ámbito táctico y el estratégico es de rango, en cuanto a magnitud y profundidad de dos rubros (ver Grafica 18): 1) El tiempo y 2) El uso de los medios para lograrlo.

En especial es Akcoff (2003) quien asegura que un plan táctico implica un mayor uso de recursos en relación al plan estratégico que requiere sobre todo mayor tiempo, en el mismo sentido Morrisey (1996) aclara que la planeación estratégica además de tiempo, implica determinar *la posición y dirección futura*³¹, mientras que afirma que la planeación táctica está supeditada a la implantación del plan estratégico³² (ver Tabla XIX) y la producción de resultados a corto plazo; lo cual es la razón por la que tanto Morrisey (1996) como Steiner (2011) consideran la planeación estratégica y la planeación táctica como parte del mismo proceso que en palabras de Morrisey, no es lineal sino de naturaleza iterativa.

Tabla XIX. Diferencias entre táctica y estrategia.

<i>Planeación Estratégica (PE)</i>	<i>Planeación Táctica (PT)</i>
Posición y Dirección	Implantación del plan estratégico.
+Intuitiva, -Analítica	-Intuitiva, +Analítica
Debería Ser	Como se va a llegar a ser
Largo Plazo	Corto Plazo
Dirección y Camino	Ejecución
Medición genérica	Medición resultados específicos

Fuente: con base en Morrisey (1996) y Sánchez Lara, (2013).

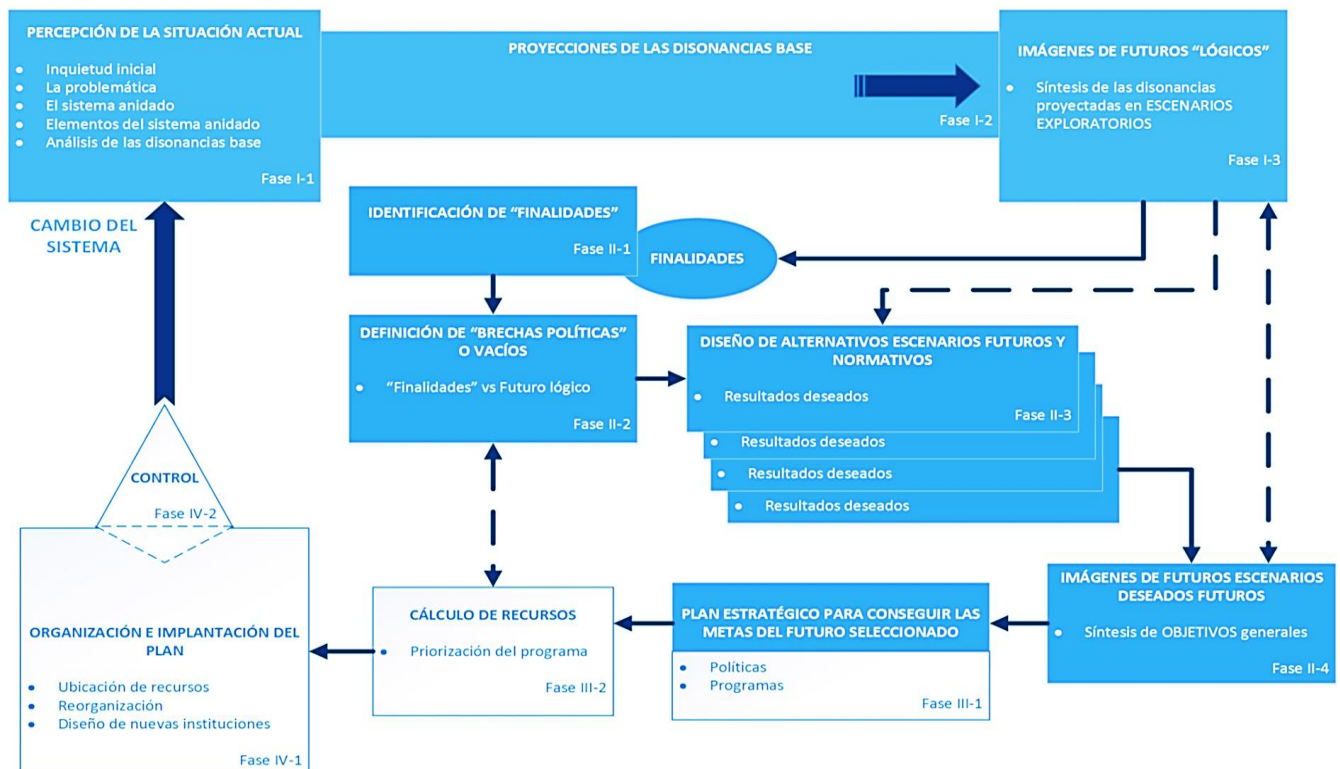
³¹ El deber Ser: lo que debería ser, que no es aún y, qué camino tomar para llegar a serlo.

³² Cómo Hacer: cuándo, cómo y, con qué se va a hacer.

Por consiguiente, para Steiner (2011), existen claras definiciones entre ambos tipos de planes, “pero en cuanto más se acercan más indistinguibles son”, puesto que este proceso de planeación estratégica-táctica es un continuo que justifica su labor con base en los resultados, así entonces: sin táctica no hay estrategia que valga.

Este último, su cercanía operativa que en ocasiones los hace “indistinguibles”, es uno de los factores diferenciadores entre el proceso de planeación estratégico-táctica que proponen los autores referenciados y el proceso de planeación normativa (ver Figura 19) que postula Ozbekhan (1977) como holístico, sistémico³³, enfocado a problemas complejos y orientado a la formulación de políticas.

Figura 19. Proceso de Planeación Normativa.



Fuente: con base en Ozbekhan (1977).

En este sentido la planeación normativa adquiere relevancia para planificar en los suprasistemas y/o metasistemas, ya que propone un estado futuro asumiendo que la planeación de ese estado se desenvuelve en los contextos transaccional y transformacional (Emery & Trist, 1965), en los cuales existen un conjunto de relaciones entre las variables que *norman* la propuesta de un futuro “conveniente”. Es decir, se genera un escenario normado por las contexturas causales y las relaciones emergentes, en donde el futuro buscado no solamente es posible sino conveniente. Todo lo anterior se

³³ Esta definición de sistémico es consecuencia a lo que expresa Ozbekhan respecto a la planificación: “Enfoque en Soluciones interrelacionadas, no segregables de problemas Complejos”.

va consiguiendo en fases progresivas (ver Tabla XX) que incluyen la planeación estratégica y la planeación de la ejecución, que para este caso equivale a la planeación táctica:

Tabla XX. Fases Planeación Normativa.

FASES:

1) Proyección: Estructuración de la <i>Problematiqué</i>, Descripción del futuro si las cosas permanecen así.
2) Plan Normativo: Diseñar y Generar Estados Futuros de Sistemas convenientes
3) Plan Estratégico: Los Medios, Metas, Objetivos, Políticas Programas y Planes de Acción
4) Organización y Plan de Ejecución

Fuente: con base en Ozbekhan (1977).

En síntesis, el acercamiento que hacemos al problema de investigación, es desde esta perspectiva integradora que plantea Sánchez Lara, *et al* (2011) donde se norma la actividad de planear con base en tres estadios de la misma: Normativa (UNAM), Estratégica (FI) y Táctica (Divisiones).

Compartir la visión de futuro deseada, condición sine qua non del proceso de planeación.

La esencia del hecho de planear es la concepción básica de cambiar el futuro (Churchman, 1973), cada plan es un intento de apropiarse del futuro deseado a través de controlar las consecuencias (Wildavsky, 1973) de nuestras acciones. Por esto, nos aclara Ackoff (2002) que la visión de un futuro deseable³⁴ tiene como propósito último, unificar y movilizar todas las partes de la organización, lo que proporciona: “*El epicentro para el proceso de planeación subsecuente*”. Por tanto, la visión compartida de un futuro deseado es una condición *sine qua non* es posible el proceso de planeación subsecuente, y sin la cual las soluciones al no ser legitimizadas (Bishop, 1967)³⁵ no serán concretadas.

Tabla XXI. Estado del arte de la visión compartida en la planeación

<i>Autor</i>	<i>Nombre la Fase</i>	<i>Descripción de la Fase</i>
Carlos Matus, (1987)	Momento Normativo	Cómo queremos que sea
George Steiner (2001)	Premisa	Propósitos socio-económicos, Metas y Visiones Personales
Bryson (1988)	Acuerdo Inicial	Desarrollo de Acuerdo Inicial sobre Planificación Estratégica
Mitzberg (1994)	Propósitos y Premisas	Qué se va hacer con el proceso de planeación
Gelman & Negroe (1982)	Estado Normativo	Definición de Estado Deseado
Ackoff, (2002)	Planeación de Fines	Diseñar un Futuro deseado y extraer de él los fines con base en el contraste con el escenario de referencia.

Fuente: con base en García Martínez (2014).

³⁴ Ackoff le denomina: seleccionar una misión.

³⁵ Bruce Bishop no es partidario del futuro idealizado sino de asumir la actualidad; sin embargo, él habla de compartir las propuestas de solución para que sea legitimada por los distintos actores sociales, acción que deviene en una visión compartida del futuro deseado.

Sobre esta base común del concepto de planear, resulta extraño que no en todos los procesos de planeación estratégica exista un momento (fase) en donde se explicita, legitime y se comparta el acuerdo, peor aún, algunos autores no sólo lo obvian sino que les resulta irrelevante considerarlo. En los casos en los que se considera la fase del acuerdo no se detalla (ver tabla XXI), como sí lo hace Ackoff (2002), las actividades a seguir para lograr dicha visión compartida del futuro deseado³⁶.

Ahora bien, lo que reporta la tabla XVII no invalida nuestra proposición sino, más bien, hace patente la necesidad de explicitarlo, no como una declaración de misión y visión (administrativa) que tiene como destino (si bien le va) el muro de la página web de la organización; sino como un compartimento orgánico sin el cual no se genera los acoplamientos estructurales necesarios para la asociación y la adaptación exitosa de las organizaciones del S. XXI.

³⁶ Planeación de fines y compartimiento de valores.

Capítulo 5. Estrategia de Investigación.

El hecho de que la visión compartida emerge cuando las personas tienen una imagen similar del futuro, implica necesariamente establecer en qué momento esto sucede; en otras palabras, para describir el fenómeno bajo estudio tendremos necesariamente que responder dos preguntas sobre la Visión Compartida:

1. ¿Cuándo una imagen de futuro ya no es de nadie en particular y de todos a la vez?
2. ¿Cómo medir cuantitativamente su existencia?

Para responder esto, proponemos que la visión es de todos y de nadie a la vez cuando existe consistencia entre la visión formal planteada en el proceso de planeación y la visión informal que expresan los miembros de la organización (ver Figura 12).

Coherencia y Consistencia en la Visión futura deseada.

Entonces para afirmar que existe una visión de futuro compartida es necesario contrastar las visiones formales e informales y determinar si existen deferencias (ver figura 20). Asimismo, para poder contrastar dos tipos de visiones es necesario primero normalizar las visiones bajo el criterio de la coherencia; es decir, si hay coherencia entre las visiones declaradas (formales) entre los diferentes niveles de planeación, entonces es posible contrastar la visión del futuro deseada coherentemente declarada, contra la visión que declaran los individuos. Por último, exista o no una brecha (gap) entre las visiones formal e informal, ésta podría deberse a la estructura y la organización que da el soporte necesario para que dicha actividad se realice, por esta razón estudiaremos también estos bucles de realimentación para la conformación de una visión compartida (ver Tabla XXII).

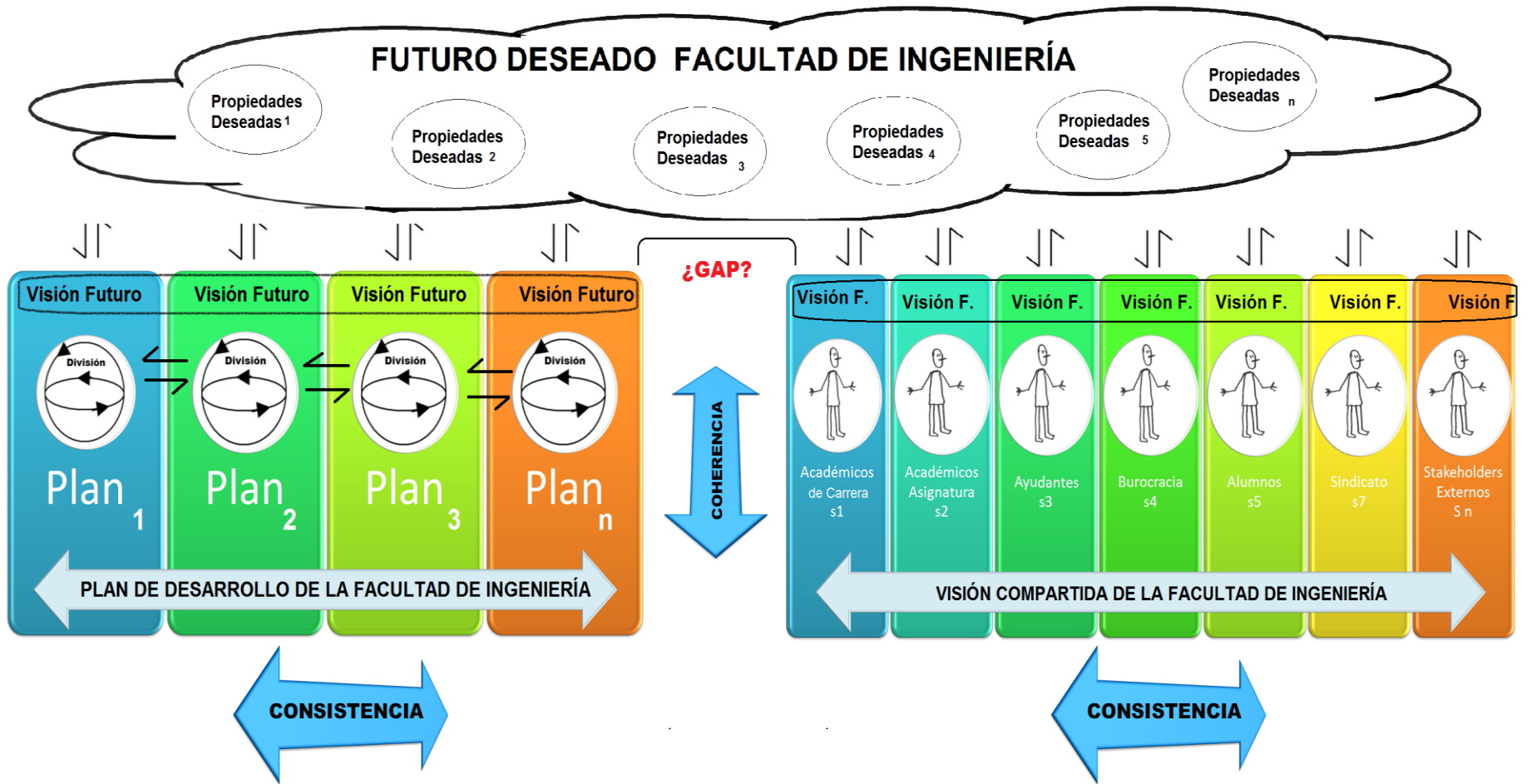
Tabla XXII. Niveles, Criterios e Instrumentos de Revisión.

<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Instrumento de Medición</i>
Coherencia Estructural y Funcional	Conductores Comunes ³⁷ Rutas de Valor-Acción	Matriz de Coherencia
Consistencia entre diferentes visiones.	Estandarización entre Divisiones Respuesta Homogénea /Académicos	Matriz de Coherencia Reunión de Búsqueda. Encuesta-Cuestionario.
Estructura y Organización necesaria	Procesos de comunicación	Cruz de Malta

Fuente: manufactura propia, con base en Sánchez Lara, et al (2013).

³⁷ El término conductor común de Dodder y Sussman citados por Sánchez Lara, et al (2013) se usa para referirse a elementos compartidos en diferentes niveles jerárquicos, en este caso elementos o temas comunes entre planes, para el caso lo usaremos entre visiones de la FI y las Divisiones.

Figura 20. Coherencia y consistencia de la visión del futuro deseado.



Fuente: manufactura propia, con base en Sánchez Lara, *et al* (2013).

La revisión de la evidencia se realiza paralelamente en tres niveles:

1. Revisión de coherencia de la visión formal (declarada) con base en el tipo de planeación.
2. Revisión de la consistencia de la visión formal (declarada o institucional) en contraste con la visión informal (expresada) de los académicos de la FI.
3. Revisión de la estructura y organización que da soporte a la conformación de la visión.

Para cada nivel de revisión se usa una herramienta diferente:

1. Matriz de revisión de visiones formales.

Con base en los conductores comunes de los niveles de planeación (ver figura 21), se verificó cuál es la visión de futuro deseado entre la FI y las Divisiones, así como la congruencia operativa con la visión declarada.

2. Reunión de Búsqueda y cuestionarios aplicados a personal académico.

Con base en estas dos, obtuvimos suficiente información acerca de la consistencia de las visiones particulares (informales) del futuro deseado.

3. Cruz de Malta.

Con base en el estudio de la realimentación y la comunicación, determinamos si la estructura y organización de la FI da el soporte necesario para la construcción de una visión de futuro compartida por los académicos.

Figura 21. Conductores Comunes.



Fuente: modificado de Sánchez Lara, *et al* (2013).

Descripción de las herramientas de indagación heurísticas.

En contraposición a la decisión generalizada de abordar cualquier tópico, incluyendo la educación, sólo desde el enfoque de la optimización, en la presente investigación se considera a esto como un error tipo III puesto que la “única mejor manera de hacer algo” (Churchman, 1973) no necesariamente es lo óptimo para el sistema completo.

Por este motivo es que para indagar el fenómeno se usa lo que Gabriel Sánchez Guerrero (2003) denomina técnicas heurísticas participativas, lo cual proporciona una perspectiva diferente sobre el fenómeno al generar una “solución satisfactoria” para el objetivo de investigación.

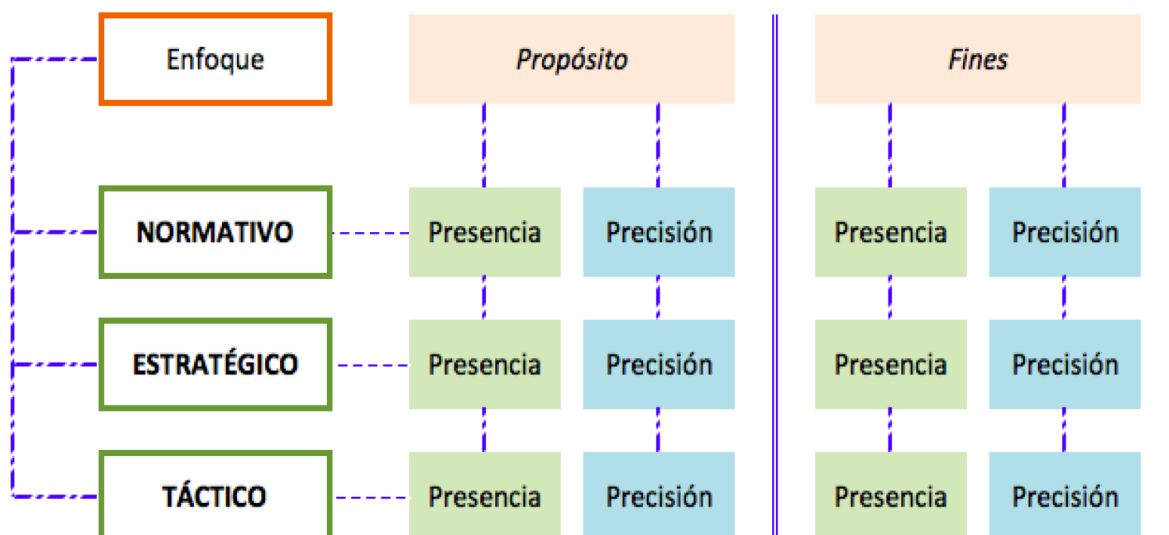
Matriz de revisión de visiones formales.

Este instrumento se usa con base en la Matriz de Revisión por Identificación (véase figura 22), que propone Sánchez Lara, *et al* (2013). En el presente estudio se usa para identificar la presencia y la precisión tanto de propósitos como de los fines declarados en la visión formal, de acuerdo al marco de la planeación normativa, estratégica y táctica.

La matriz permite revisar individualmente las visiones formales de cada nivel de planeación e identificar los conductores comunes que comparten las visiones, que son los ejes rectores definidos por el PDDFI y PDDUNAM.

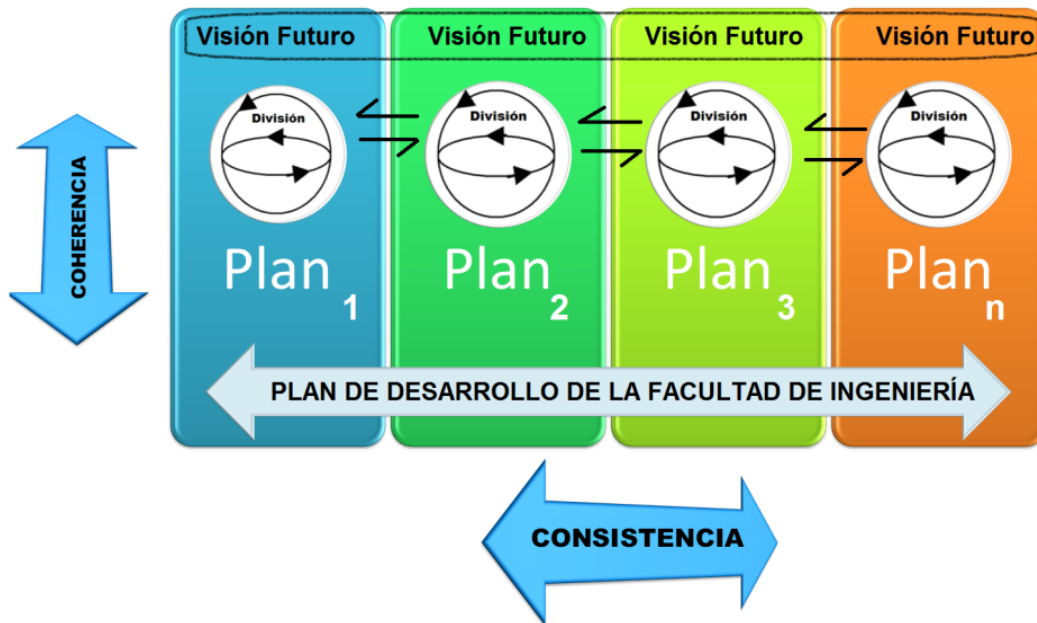
Partimos del supuesto de que los planes de desarrollo por UNAM, FI y División se deberían guiar por los mismos conductores comunes, los cuales están relacionados por rutas de valor-acción (ver Figura 21) que muestran cómo la visión formal que se elaboró en el plano normativo/estratégico (PDDUNAM/PDDFI) se traduce en una visión con características táctico-operativas en los planes de desarrollo de las Divisiones.

Figura 22. Matriz de Revisión.



La coherencia estructural y funcional entre visiones formales se evalúa ubicando la recurrencia de conductores comunes³⁸ en las visiones formales en cada nivel administrativo. La consistencia se evalúa, bajo el supuesto de la estandarización, comparando las visiones de cada división y determinando si hay tendencia o dispersión (ver Figura 23) en el tipo de la visión de futuro que exhibe cada División.

Figura 23. Cohesión y Consistencia de las visiones formales.



Fuente: con base en PPDFI (2011).

Reunión de Búsqueda.

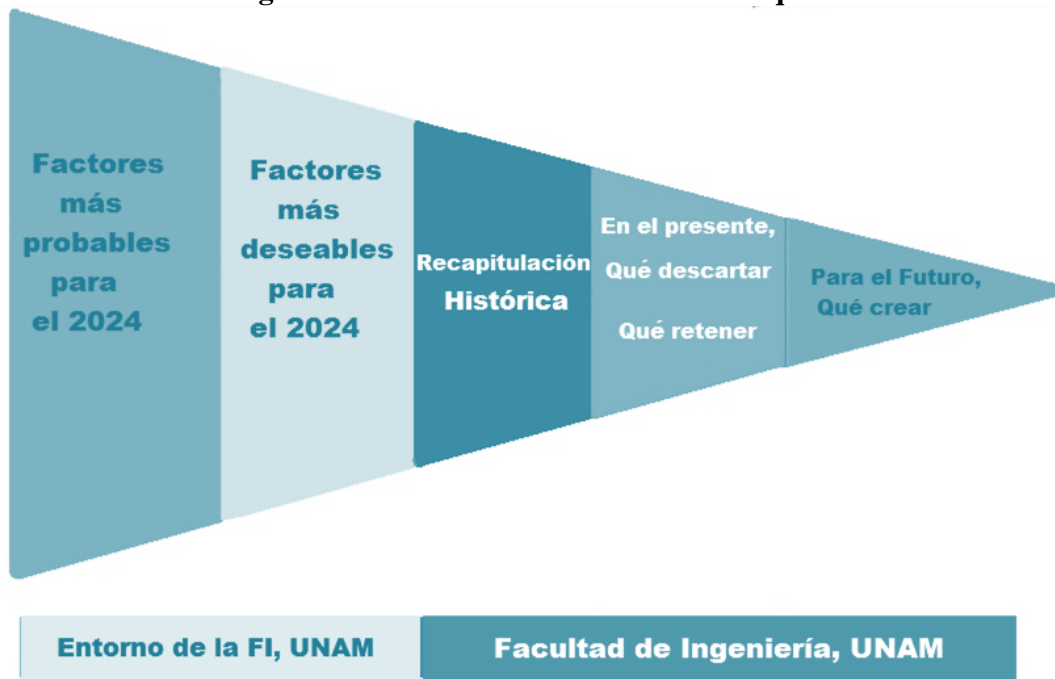
La Conferencia de Búsqueda es un método heurístico de planeación participativa:

“El método propone hacer la planeación y abordar los problemas entre grupos de personas, organizaciones o entes sociales que interactúan de manera parcial en un medio ambiente turbulento común (llamado dominio), y cuando la interdependencia de ellos está siendo afectada por las mismas fuerzas y fuentes de incertidumbre. Es un método para generar consciencia, comprensión y apoyo mutuo; a partir de lo cual se definen rumbos y acciones a seguir”. (Sánchez Guerrero, 2003).

La Reunión de Búsqueda es una versión más corta de un sólo día (ver figura 23). Fue diseñada por el Dr. José Jesús Acosta Flores con base en la Conferencia de Búsqueda (Emery & Trist, 1965) y la Reunión de Planeación Participativa (Sánchez Guerrero, 2003); la reunión de búsqueda es creada expreso para la investigación: “Facultad de Ingeniería, cómo una organización que aprende: Una Alternativa de futuro”, su metodología responde a la necesidad de encontrar concordancia para impulsar que la FI sea una organización que aprende en el futuro.

³⁸ Temas de interés o de importancia para los tres niveles: UNAM, FI, y Divisiones, sin que por esto se pierda congruencia entre los diferentes niveles de planeación.

Figura 24. Proceso de la Reunión de Búsqueda.



Fuente: con base en Sánchez Guerrero (2003).

Procedimiento:

En Sesión Plenaria se describen brevemente las etapas a realizar: el entorno de la Facultad de Ingeniería (FI) en el pasado, presente y futuro; la FI en el pasado, presente y futuro; obstáculos que se pueden presentar para lograr lo deseable; formas de superar los obstáculos; y los objetivos deseables para 2024. Se invitó a algún participante a tomar las notas de la lluvia de ideas en la computadora que a su vez se proyectaba en la pantalla, a la vista de todos los participantes.

Fase 1. Entorno de la Facultad de Ingeniería, UNAM.

Primero se efectúa, en Sesión Plenaria, una lluvia de ideas relacionada con las percepciones que tenían los participantes sobre el entorno, es decir, sobre los factores que han afectado o han sido afectados por la Facultad de Ingeniería de la UNAM. La lluvia de ideas implica que no se permitió la crítica en ningún sentido. Se escriben todos los factores que se mencionaron, sin análisis de alguna clase, por lo que pueden existir varios de ellos donde exista desacuerdo por algunos de los participantes. Después, se formaron tres grupos (de manera aleatoria) que trabajaron analizando dichos factores para determinar los 10 factores más probables y los 5 más deseables para 2024.

Fase 2. Facultad de Ingeniería, UNAM.

En este apartado se presenta la historia, el presente y el futuro de la Facultad de Ingeniería. En el presente, lo que se deberá descartar y retener; y para el futuro, lo que se deberá crear.

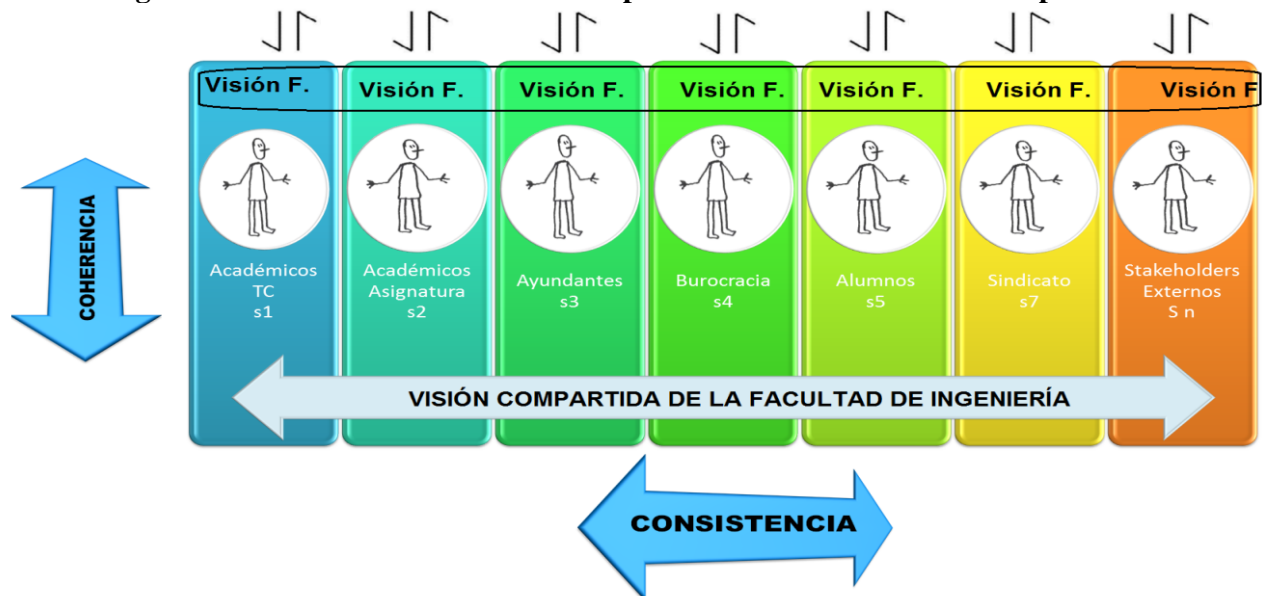
Primero: recapitulación histórica en lluvia de ideas.

Segundo: en el presente, qué descartar y qué retener, en la Facultad de Ingeniería.

Por último, se forman tres grupos (de manera aleatoria) que trabajan analizando dichos factores para determinar, 1) Para el futuro, qué crear y 2) Cuáles son los obstáculos y 3) Objetivos deseables de la Facultad de Ingeniería, para 2024.

Una vez terminada la sesión que tiene una duración de seis horas, se les informa a los participantes que se ha generado una memoria de la reunión de búsqueda, y que se les hará llegar por medio de correo electrónico la misma, con el fin de que hagan más aportaciones, verifiquen el contenido y revisen las conclusiones. Para este ciclo, se realizaron un total de 8 conferencias de búsqueda, con distintos académicos de todas las divisiones de la Facultad de Ingeniería.

Figura 25. Consistencia de las visiones particulares del futuro deseado para la FI.



Fuente: con base en Sánchez Lara, *et al* (2013)

Esta técnica heurística de planeación participativa nos ayuda a recabar información respecto a la consistencia de las visiones de futuro de la población S1 (ver Figura 25) y conjuntamente con un cuestionario - encuesta, se pretende describir con la mayor certeza posible la existencia o no existencia de consistencia de la visión compartida del futuro deseado en la FI de sólo la población S1 que son los académicos de tiempo completo de la FI.

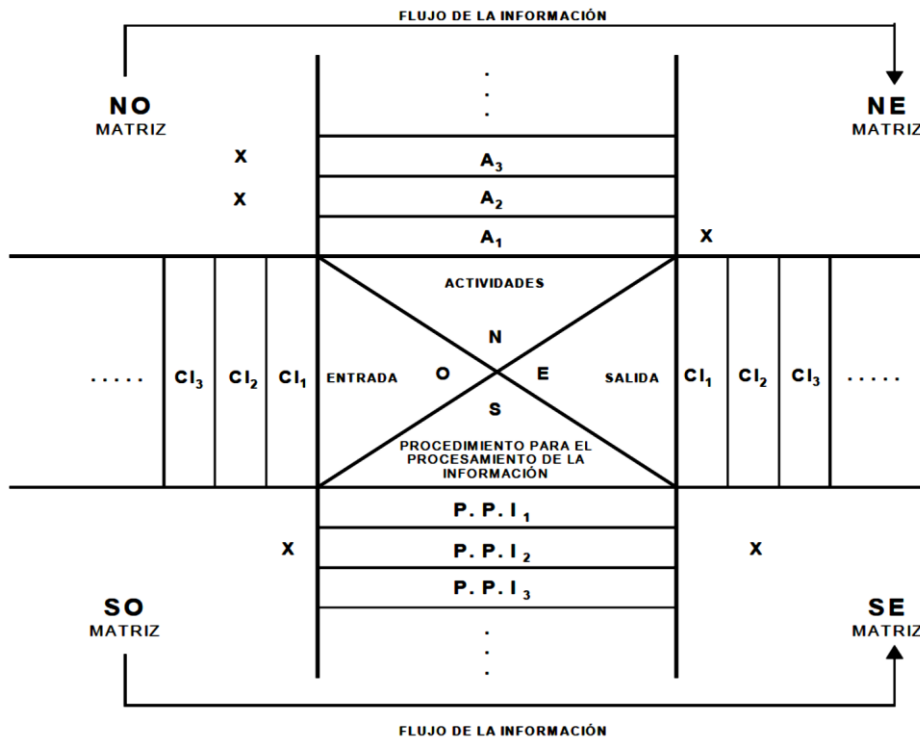
Lo anterior debido a que consideramos que sólo este sector de la población que integra a al FI tiene capacidad de influir en el futuro deseado, y esa es una condición insustituible cuando de crear un futuro deseado se trata. Lo anterior no pretende afirmar que la demás población no contribuya a generar una visión de futuro deseado, pero es necesario acotar el estudio sobre los miembros de la población con mayor influencia sobre el futuro deseado de la FI.

Cruz de Malta.

Es una técnica para apoyar el análisis y el rediseño de sistemas de información, por su estructura y funcionamiento. Permite adquirir una visión integral de los procesos de información y su relación con las funciones del sistema (ver Figura 26); de tal manera que permite plantear los cambios necesarios para el manejo efectivo de la información:

“La estructura de la cruz maltesa ubica los cuatro puntos cardinales en el centro de la cruz. Se forman en los extremos cuatro matrices: NO, NE, SO y SE. La mitad superior de la cruz (matrices NO y NE) contiene las actividades relevantes del sistema, junto con una indicación de los flujos de información de actividad – actividad. La mitad inferior de la cruz (matrices SO y SE) contiene una descripción de los procedimientos existentes para el procesamiento de la información” (Sánchez Guerrero, 2003).

Figura 26. Cruz de Malta.



Fuente: tomado de Sánchez Guerrero (2013).

La información que alimenta esta cruz de malta de la FI se obtiene de la investigación documental³⁹, los resultados de la Reunión de Búsqueda, así como de la observación *in situ*.

En concreto medimos las rutas que sigue la información respecto a lo conformación de una visión compartida del futuro deseado de la FI, con este ejercicio intentamos establecer las conexiones de información relevante que procuran la creación de la visión.

³⁹ En especial de los informes de actividades anuales del Director de la Facultad de Ingeniería.

Descripción de las herramientas de indagación cuantitativa.

En la presente tesis usaremos la indagación analítica formal para llegar a una solución óptima (Sánchez Guerrero, 2003). La estadística descriptiva e inferencial proporciona herramientas únicas para evaluar cuantitativamente el fenómeno; sin embargo, consideramos que la solución óptima no es la solución satisfactoria para el estudio del fenómeno desde una perspectiva sistémica, por lo que el uso de la herramienta cuantitativa se aplica como parte de un todo que complementa y sirve de contraste con los resultados obtenidos por las diversas técnicas heurísticas descritas con anterioridad.

La Encuesta.

Para obtener información sobre la percepción de la población objetivo S1 (ver Figura 20) se recurre a la encuesta como método cuantitativo de investigación. Ésta fue aplicada de forma individual y cara a cara con cada uno de los 51 profesores elegidos en muestra aleatoria y representativa, de una población total (S1) de 249 profesores de carrera.

La elección del instrumento de recopilación de información se hace eligiendo cinco alternativas de cuestionarios, que se evaluaron bajo cinco criterios a través de la técnica Jerarquización Analítica. Los criterios elegidos y los pesos asignados⁴⁰ (ver Tabla XXIII) buscan facilitar tanto el objetivo de la investigación, como incrementar la validez de ésta.

Tabla XXIII. Elección de cuestionario.

PROCESO DE JERARQUIZACIÓN ANALÍTICA (AHP)

OBJETIVO	
Elegir un Cuestionario para medir la percepción de la Visión Compartida en los Docentes de la Facultad de Ingeniería	

Número de criterios:	5
Número de alternativas:	5

CRITERIOS	
C1	Evalúa Visión Compartida
C2	Aplicado a Docentes
C3	Fiabilidad Instrumento
C4	Posibilita Contraste
C5	Hecho para Méx. ó L.A.

ALTERNATIVAS		JERARQUIZACIÓN
A1	Pomajambo	★ 0.3543
A2	Marsick & Watkins	0.1886
A3	Manufactura Propia	0.1598
A4	BMV	0.0531
A5	Huerta Cuervo	0.2442

Fuente: manufactura propia, con base en Sánchez Guerrero (2003).

Al aplicar la técnica de Jerarquización Analítica, el cuestionario manufacturado por Pomajambo (2013) alcanzó la mayor jerarquía con 0.3543 por encima de cuestionarios de manufactura nacional como la de Huerta Cuervo (2007) utilizada para la planeación estratégica en el Instituto Politécnico

⁴⁰En la técnica heurística Jerarquización Analítica (AHP), los pesos se asignan de mayor a menor importancia en correlación a otro criterio o alternativa, donde 1 es igual importancia y 9 es importancia extrema.

Nacional, y por encima de la propuesta por Marsick & Watkins (2003) diseñada para evaluar las cinco dimensiones del aprendizaje organizacional planteados por Peter Senge.

Descripción del Cuestionario.

Ahora bien, el cuestionario coadyuva al logro de los objetivos de nuestra investigación otorgando un complemento idóneo que hace posible el contraste con los resultados que arrojan las tres herramientas heurísticas antes descritas; lo anterior gracias a que esta herramienta elegida fue diseñada, validada y aplicada exprefeso para resolver la pregunta de investigación:

“¿Cuáles son las percepciones del personal de la institución educativa pública⁴¹ ... sobre los componentes de la organización inteligente” (Pomajambo, 2013).

Aquí la relevancia de aplicar este instrumento, ya que de existir consistencia entre las diversas percepciones individuales del grupo en estudio, podremos determinar la presencia y la magnitud de la visión de futuro compartida en el imaginario colectivo, lo cual parafraseando a su autor: *“expresará el grado de ocurrencia de cuando la imagen de futuro ya no es de nadie en particular y de todos a la vez, en la institución en estudio.” (Pomajambo, 2013, pág. 55)*

Tabla XXIV. Escala Lickert usada para el cuestionario.

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

Fuente: tomado de Pomajambo (2013).

El cuestionario contiene 47 preguntas, y sus respuestas están acotadas por una escala tipo Likert modificada por su autor (ver Tabla XXIV) a razón de la siguiente explicación:

“La escala que se utilizó para los ítem en las cinco variables fue la de tipo Likert de 5 puntos y no la escala propiamente dicha, ya que la información que se quiere obtener es sobre el comportamiento institucional real referente a la organización inteligente y no la opinión o reacción ante un hecho.” (Pomajambo, 2013)

En cuanto a la distribución del cuestionario Pomajambo (2013) se segmenta cada una de las cinco componentes del aprendizaje (Senge, 2012) con objetivos particulares para cada una de ellas. Lo cual hace posible retomar su investigación, gracias a que categoriza, evalúa y hace operacional la medición de percepciones respecto al componente de la visión compartida (ver Tabla XXV):

“Para el caso de la visión compartida se tomó en cuenta el compromiso con el sistema, el conocimiento, la orientación y la vinculación con la visión institucional por parte de los individuos y grupos de trabajo, y la fortaleza de la organización para realizar actividades orientadas a motivar y realizar acciones coherentes con la visión.” (Pomajambo, 2013)

⁴¹ En Lima, Perú.

Tabla XXV. Matriz de categorización de variables, indicadores e ítem.

Objetivo	Variable	Indicadores	Ítem
Analizar las percepciones del personal de la institución educativa ... sobre la visión compartida.	Visión Compartida	Compromiso con el sistema a largo plazo.	1. ¿Los miembros de la institución se comprometen voluntariamente con proyectos a largo plazo?
		Conocimiento de la visión institucional.	2. Cuando se realiza una actividad, ¿los directivos y/o administrativos de esta institución tienen en cuenta la visión de la institución?
		Orientación del trabajo al logro de tareas que apunten la visión.	3. ¿Las actividades que realiza la institución son coherentes con los objetivos de esta?
		Vinculación de las visiones personales con las institucionales.	4. ¿Las tareas que asumen las personas en la institución están relacionadas con sus objetivos profesionales?
		Los directivos reflejan la visión institucional en todas sus acciones.	5. ¿Las acciones por parte de la dirección responden a los objetivos institucionales?
		Reconocimiento de la causa del cumplimiento de las tareas (se cumplen por temor o aspiración).	6. ¿Las tareas se cumplen más por convicción, es decir, teniendo en cuenta los objetivos y la visión institucional que por evitar las sanciones?
		Motivación a los pares para el cumplimiento de la visión institucional	7. ¿La institución motiva al logro de los objetivos institucionales?
		Coherencia de las estructuras con el logro de la visión.	8. ¿Las normas, reglamentos, leyes, etc. de la institución ayudan al logro de los objetivos institucionales?

Fuente: tomado de (Pomajambo, 2013, pág. 90).

El cuestionario fue aplicado en la Facultad de Ingeniería del 15 de junio al 2 de julio del 2015 con base en el Protocolo de Presentación (*Speech*) basado en las recomendaciones de Mucchielli⁴² citado por Amerigo, (1993, pág. 266) y de Estévez, *et al* (2013). Este Discurso (ver tabla XXVI) tiene como fin último disminuir la reacción inicial de desconfianza que suscita presentarse en el cubículo de cada profesor sin previo aviso.

⁴² 1. Presentación Encuestador, 2. Justificación de la acción, 3. Dar a conocer los motivos de la encuesta, 4. Dar a conocer el organismo que lo representa, 5. Garantizar el completo anonimato del encuestado, 6. Agradecer de antemano la colaboración, 7. Poner ejemplos cuando sea necesario.

Tabla XXVI. Discurso de aplicación de cuestionario.

Discurso de Apertura	Discurso Intermedio	Discurso de Cierre
<p>Buenas (Días, Tardes o Noches):</p> <p>Es usted el profesor_____....</p> <p>mucho gusto, me llamo Jorge Abraham García Carreño soy alumno de posgrado de Ingeniería en Sistemas del campo Planeación, estoy realizando una investigación para mi tesis; mi tutor es el Dr. José Jesús Acosta Flores, y mi tesis se llama, La Visión Compartida: El Caso de la Facultad de Ingeniería.</p> <p>Como parte de mi investigación se identificó una muestra aleatoria de profesores a los cuales se les está aplicando una breve encuesta. Y usted salió en listado; por lo cual me gustaría poder aplicar esta breve encuesta, que no debe quitarle más de 10 minutos. ¿Me permitiría aplicarla?</p>	<p>Muchas Gracias</p> <p>Profesor_____, el cuestionario consta de 8 preguntas cerradas, y sus respuestas posibles son las que indica la escala Likert (se le muestra la escala) Nunca, Casi Nunca, A veces, Siempre y Casi Siempre. Cabe mencionar que la encuesta es anónima, y que lo que intenta medir son percepciones respecto a la visión en la facultad de ingeniería, por lo que no hay respuesta buena o mala.</p> <p>Profesor _____el cuestionario está diseñado para que usted lo pueda contestar con facilidad, pero si lo prefiere, yo le puedo hacer la pregunta de viva voz para su comodidad. También, siéntase en confianza de externar cualquier duda en cualquier momento.</p>	<p>Profesor_____....</p> <p>Agradezco mucho su valioso tiempo, que como pudo constar no fue mayor a 10 minutos, si lo desea le puedo proporcionar mi correo electrónico para hacerle llegar los resultados de este ejercicio.</p> <p>Espero que tenga un excelente día, y otra vez muchas gracias.</p>

Fuente: manufactura propia con base en Amerigo 1993.

En caso de que el profesor no accediera a contestar el cuestionario se solicitaba una cita, asimismo, si fuera el caso en el que el profesor no estuviera disponible o no fuera localizado⁴³, se sustituiría su nombre tomando aleatoriamente⁴⁴ un profesor adicional de la división a la que pertenecía el profesor ausente y/o no localizable. También, si el docente indicaba no querer contestar la encuesta o alguna de las preguntas, este evento se clasifica como No Contestó (N.C.) y no se asigna calificación.

Confiabilidad del Cuestionario.

Un instrumento de medición es confiable, afirma Ronald Weiers (1986), cuando los resultados que arroja son congruentes, asimismo éste adquiere validez cuando mide aquello para lo cual fue diseñado. Y por esta razón es que una vez elaborado el cuestionario, afirman Estevez, *et al* (2013), éste debe ser probado en campo para determinar un coeficiente de confiabilidad.

Sin embargo, William Foody (2003) afirma que nuestros esfuerzos no son suficientes para garantizar que las preguntas funcionen tal y como se concibieron. Y nos exhorta a reconocer que somos los investigadores la causa principal del anterior hecho, puesto que imponemos nuestro *weltanschauung* y nuestras conjeturas a nuestros encuestados, que en sus propias palabras:

“...lo admitamos o no la única cuestión es que tan consciente somos cuando hacemos esto. Algunos felizmente podrán imponer sus propias opciones de respuesta a sus encuestados y obligar a sus encuestados a responder a sus preguntas en términos de estas opciones de respuesta, independientemente de si sus encuestados están cómodos con éstas o no. Otros podrían optar por actuar como si ellos estuvieran develando [...] la verdad...”. (Foddy, 2003, pág. 192)

Ante esto, Foddy *et al* (2003) señalan que se debe ser en extremo cuidadoso al afirmar que tal o cual coeficiente garantiza o no la fiabilidad (absoluta) del cuestionario, y en este mismo sentido toda herramienta o procedimiento que ayude a incrementar la fiabilidad del cuestionario debe ser considerado antes de validar el uso del instrumento de medición, ya que en palabras de Robert L. Thorndike citado por Barraza (2007): *“Esa medición contiene una cierta cantidad de error aleatorio”*.

Por tanto, si bien ninguna herramienta de recolección de datos está exenta de error, todas las precauciones tomadas por Pomajambo (2013) para obtener un coeficiente de confianza suficientemente bueno, nos proporciona certeza respecto a la validez del cuestionario.

Tabla XXVII. Primera salida SPSS para el coeficiente alfa.

Bloques del cuestionario	Preguntas	Coeficiente alfa
1. Modelos mentales	8 (1-8)	0.6475
2. Dominio personal	10 (9-18)	0.587833
3. Visión compartida	8 (19- 26)	0.7148
4. Aprendizaje en equipo	10 (27- 36)	0.7919
5. Pensamiento sistémico	11 (37- 47)	0.6850
Todo el cuestionario	47 (1-47)	0.8563

Fuente: tomado de Pomajambo (2013, pág. 58).

⁴³ Sabáticos, Incapacidades, Congresos, etc.

⁴⁴ Usando la función de aleatoriedad de Excel de Microsoft Office.

En este orden de ideas, Pomajambo (2013) escoge el método de consistencia interna Alfa de Lee J. Cronbach, el cual permite medir la consistencia interna del cuestionario al aplicarlo tan sólo una vez en una pequeña muestra de individuos⁴⁵ representativa (Amerigo, 1993), con características similares a las de nuestra población objetivo, y que además de acuerdo con Barraza (2007), es adecuado para ítems de alternativas múltiples como los que contienen una escala likert.

En este sentido, el hecho de que Pomajambo (2013) entregue un coeficiente alfa de 0.7148 (ver Tabla XXIII) para el caso de la visión compartida resulta suficiente en términos de lo que señalan Kaplan y Sacuzzo, *et al* (citados por Barraza, 2007): “...en términos generales, la confiabilidad aceptable para cualquier propósito de investigación⁴⁶ se ubica en el rango de entre .70 y .80”. En el mismo sentido Ruíz Bolívar (1998) ubica entre 0.61 a 0.80 (ver Tabla XXIV) una magnitud alta del coeficiente de confiabilidad.

Tabla XXVIII. Escala de magnitud de un coeficiente de confiabilidad.

Rango	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Fuente: Tomado de Ruíz Bolívar (1998, pág. 55).

Selección de Población y Muestra.

La visión compartida está compuesta por las visiones particulares de todos los integrantes de una organización (ver Capítulo 3). La presencia de la consistencia y coherencia de este fenómeno en la Facultad de Ingeniería solo se puede determinar si se abarca todo el espectro de individuos que integran este organismo autopoietico de tercer orden; lo cual equivale a consultar a todo el universo poblacional estudiantil, sindical, administrativo, así como a los técnicos, los stakeholders⁴⁷, y todos los profesores sean de carrera o no; que en términos de muestreo aleatorio simple, implica consultar a 1,007 individuos de una población (aproximada) de 18,000 personas, con un nivel de confianza del 95% y un grado de error muestral del 3%.

Este tamaño de muestra, entonces, requiere de una estructura organizacional, de una logística, y de un despliegue de recursos que no tendrían que ser cubiertos (necesariamente) por el esfuerzo y recursos limitados de un solo investigador, sino antes bien, por un esfuerzo colectivo e institucional de indagación.

⁴⁵ Entre 20 y 30 individuos de acuerdo con Foddy (2003).

⁴⁶ Investigaciones donde no se ponga en riesgo la salud, la vida o el futuro de los individuos, en las cuales si se pide el 95%.

⁴⁷ Proveedores, Órganos de Gobierno fuera de la FI, Asociaciones Universitarias, etc.

Más allá del estricto ámbito cuantitativo, la población S1 (ver Capítulo 5) se elige para el estudio bajo dos supuestos: 1) el supuesto de una mayor importancia relativa en la representatividad, así como 2) el supuesto de un mayor peso relativo sobre la conformación de la visión de futuro colectiva y compartida.

La presente investigación retoma el planteamiento de Torres y Salazar⁴⁸ (2006) por lo que establece como límite inferior para “sacrificar la confiabilidad de los resultados”, la valoración planteada por De Vellis, et al (citados por Barraza, 2007) en cuanto a que un nivel de confianza en el rango de .80 a .90 es moderadamente bueno.

Por tanto, de la población S1 (profesores de carrera) que consta de un total (N) de 249 profesores tiempo completo y medio tiempo (ver Capítulo 2), al usar el método probabilístico *aleatorio simple*, se determina una muestra (n) de 54 profesores (ver Figura 27), para un nivel de confianza (k) del 90% y un grado de error muestral (e) del 10%.

Figura 27. Cálculo de Muestra.

N:

k:

e: %

p:

q:

n:

Fuente: tomado de Feedback Networks (2015).

La fuente de información son los listados exhibidos en la página web de la facultad de ingeniería (Facultad de Ingeniería, UNAM, 2015), mismos que se colocaron en una hoja de Excel ordenados por nombre asignando un número consecutivo. Lo anterior permitió aplicar el comando =ALEATORIO.ENTRE(1,249) para obtener un listado de 54 números aleatorios con los que se seleccionó a los 54 profesores para la encuesta.

La muestra se calculó manualmente y se corroboró con un software en línea (ver Figura 18) con base en la siguiente fórmula:

⁴⁸ “Si los recursos del investigador son limitados, debe recordar que a medida que se disminuya el nivel de seguridad, se permitirá un mayor error en el estudio de investigación, lo cual a su vez permitirá al investigador trabajar con un número de muestra más reducido sacrificando la confiabilidad de los resultados.” Torres Salazar (2006:12)

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

Donde:

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. (Ver Tabla XXIX).

e: es el error muestral deseado.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Tabla XXIX. Nivel de Confianza.

K	1,15	1,28	1,44	1,645	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

Fuente: con base en Feedback Networks (2015).

III. Discusión de Resultados.

El presente estudio intenta acercarse al fenómeno aportando la mayor cantidad de evidencia posible sobre su existencia, con este fin se describe a éste, basándose en los datos que presentamos a continuación, mismos (cabe aclarar) que sólo hallan pleno sentido al circunscribirlos al dominio de una investigación más grande denominada: "Facultad de Ingeniería, cómo una organización que aprende: Una Alternativa de futuro". Sin embargo, son útiles de manera individual en el nivel descriptivo del fenómeno.

Capítulo 6. Datos y evidencia heurística.

Por lo regular, afirma Gabriel Sánchez Guerrero (2003), *"en la solución de problemas se busca obtener tres tipos de resultados: una solución óptima, una solución satisfactoria o sencillamente una solución"*.

De acuerdo con lo anterior, las tres técnicas heurísticas elegidas para estudiar el fenómeno pretenden ser un sistema de indagación que, correlacionado con el estudio estadístico, pretende proporcionar una visión más completa del fenómeno llamado visión compartida.

Resultados de Matriz de Revisión de visiones formales.

Con este instrumento de medición se realiza el estudio de las visiones expuestas formalmente por el suprasistema UNAM, el sistema FI y los 7 subsistemas llamados Divisiones. El estudio permite identificar que tanto los propósitos como los fines del suprasistema y sistema son congruentes con el tipo de planeación normativo y estratégico que corresponde a cada nivel (ver Tabla XXX). Asimismo, entre suprasistema y sistema hay coherencia en su ruta de valor-acción, fenómeno que se deja de observar cuando la ruta de valor-acción llega a las divisiones; por otra parte, en las distintas declaraciones formales de visión no hay congruencia con el nivel táctico, por las siguientes razones:

- 1) Se rompe la ruta de valor-acción, en las declaraciones de la visión de los subsistemas.
- 2) Las declaraciones formales de visión no son concordantes con los conductores comunes.
- 3) Las visiones formales indican actividades no congruentes con el nivel táctico-operativo, y declaran acciones congruentes con un nivel estratégico o incluso con el nivel normativo.

La situación descrita no se traduce en una inoperancia del sistema o de los subsistemas *per se*; sin embargo, esta situación indica que la generación de una visión compartida no podría sustentarse en la declaraciones oficiales de la visión de futuro deseado, ya que no hay congruencia entre lo declarado y la realidad operativa.

Tabla XXX. Análisis de Conductores Comunes en la FI.

Propósito UNAM	Fines Explícitos (UNAM)	Conductores Comunes
El propósito esencial de la Universidad, será estar íntegramente al servicio del país y de la humanidad, de acuerdo con un sentido ético y de servicio social, superando constantemente cualquier interés individual.	Impartir educación superior para formar profesionistas útiles.	Formar Profesionales.
	Realizar Investigaciones principalmente [...] problemas nacionales.	Investigación.
	Extender con la mayor amplitud los beneficios de la cultura.	Difusión Cultural.
Propósito FI	Fines Explícitos (FI)	Conductores Comunes
Ha de ser una Institución: 1) Líder y Referente en la formación de ingenieros en el país. 2) Semillero de nuevos conocimientos,	Formar Recursos humanos en Ingeniería.	Formar Profesionales.
	Desarrollar Estrategias y Acciones en el desarrollo tecnológico.	Investigación.
	Realizar Investigación acorde con las necesidades de la sociedad.	Investigación.
	Difundir ampliamente la cultura nacional y universal.	Difusión Cultural.

Fuente: con base en Sánchez Lara, *et al* (2013) y Anexo 5.

Peor aún, al romper la ruta de valor-acción en sus declaraciones formales, la mayor parte de las 7 divisiones no está formalmente alineada a los conductores comunes, la gravedad de esto se refleja en toda su magnitud al observar el conductor común "investigación-tecnología" (ver Tabla XXXI) donde sólo una de las divisiones (1/7) la menciona en su declaración y ninguna (0/7) de las divisiones declara con precisión que éste se ejerce como una actividad y en consecuencia no está considerado en la visión de futuro de las Divisiones. Cabe aclarar que es posible que el conductor si esté considerado a nivel de objetivo o meta; sin embargo, lo que evalúa el presente estudio es la visión formal declarada.

Por último, sólo encontramos cierta consistencia en las visiones formales en el conductor común, "formar profesionales", pero sólo en 6 de las 7 divisiones. En otras palabras, no existe consistencia en las declaraciones formales de las divisiones, mismas que muestran una gran dispersión en su elaboración, presentación, redacción, e incluso, hay divisiones que no tienen una declaración formal de visión sino un listado de objetivos; o en su caso, una proyección prospectiva de escenarios, que por definición no se les puede denominar como una visión compartida.

Tabla XXXI. Ruta de Valor - Acción.

Ruta de Valor-Acción			
Suprasistema (UNAM)	Sistema (FI)	Subsistemas (Divisiones)⁴⁹	
<u><i>Fines Explícitos</i></u>	<u><i>Fines Explícitos.</i></u>	<u><i>Presencia</i></u>	<u><i>Precisión</i></u>
Impartir educación superior para formar profesionistas útiles.	Formar Recursos humanos en Ingeniería.	6/7	4/7
Realizar Investigaciones principalmente sobre problemas nacionales.	Desarrollar Estrategias y Acciones en el desarrollo tecnológico.	1/7	0/7
	Realizar Investigación acorde con las necesidades de la sociedad.	3/7	2/7
Extender con la mayor amplitud los beneficios de la cultura.	Difundir ampliamente la cultura nacional y universal.	5/7	4/7

Fuente: con base en Sánchez Lara, *et al* (2013) y Anexo 5.

Resultados de Reunión de Búsqueda.

La dinámica de las reuniones de búsqueda hizo patente la necesidad de evaluar la congruencia, la consistencia-cohesión y la coherencia de la visión compartida en la FI. Ésto a razón de que los paradigmas particulares sobre qué “debe ser o no debe ser” la FI, devenían en diversas polémicas, que a su vez resultaban en visiones del futuro no compartidas.

Lo anterior se hace evidente al observar la diversidad y divergencia de los objetivos deseados para la FI (ver Tabla XXXII). Ahora bien, es cierto que la herramienta no se utilizó para lograr un consenso sino para indagar respecto al futuro deseado de la comunidad académica; sin embargo, la dispersión en los objetivos, la confrontación continua de los puntos de vista y la rispidez de algunas sesiones es una propiedad emergente no prevista; antes bien, se esperaba encontrar cierta unicidad en las aspiraciones colectivas respecto al futuro deseado.

La dispersión encontrada por la “Matriz de revisión de visiones formales” (MRVF) es la misma que encuentra las reuniones de búsqueda a nivel de visión informal, y se confirma que el único conductor común mencionado en las reuniones es: “formar profesionales”.

Asimismo, el segundo lugar de conductor común no es “difundir cultura”, como lo mostró la MRVF, para las visiones informales detectadas por la Reunión de Búsqueda, es la “investigación-tecnológica” el segundo conductor común más mencionado, lo cual contrasta con el hallazgo de la Matriz de Revisión en donde solo es mencionado una vez en las declaraciones formales de visión.

⁴⁹ Presencia: que aparezca el Conductor Común en la declaración formal de visión-misión. Precisión: que se explicita el Conductor Común como una Actividad que la División hace.

Tabla XXXII. Objetivos deseables de la Facultad de Ingeniería para 2024.

<i>Mesa de trabajo 1.</i>	<i>Mesa de trabajo 2.</i>	<i>Mesa de trabajo 3.</i>
Objetivo general:	Objetivos:	Objetivo general:
Formar profesionales de la ingeniería capaces de transformar a la sociedad a un estado de mayor bienestar.		Prevalecer y desarrollarse con altos niveles de eficiencia y efectividad en el ámbito nacional e internacional.
Objetivos particulares:	Objetivos particulares:	Objetivos particulares:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar la creatividad, la innovación y la capacidad de cancelar problemas. 2. Desarrollar capacidad de actuar y aprender de manera autónoma. 3. Desarrollar capacidad de tomar decisiones y actuar en situaciones de alta competencia, complejidad e incertidumbre. 4. Trabajar multi, trans e interdisciplinariamente. 5. Generar conocimiento tecnológico y patentes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar profesionales de la ingeniería capaces de desempeñarse con excelencia en la práctica profesional que requiera el país, en la actualidad y en el futuro. 2. Desarrollar investigación que genere conocimiento nuevo y apoye la formación de profesionales de excelencia. 3. Establecer mecanismos de extensión y vinculación con la sociedad para apoyar el cumplimiento de sus funciones de formación e investigación. 4. Contar con sistemas administrativos y de gestión para el mejor desempeño de sus funciones sustantivas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar recursos económicos: a. Formar recursos y generar esquemas de estímulos, b. Planear presupuesto y c. Crear Depto. de planeación. 2. Desarrollar personal académico: a. Capacitar para formar parte de un Comité Consultivo, b. Desarrollar esquema de formación que incluya herramientas básicas, y c. Desarrollar competencias pedagógicas. 3. Fomentar y desarrollar investigación en ciencia y tecnología: a. Crear un departamento que fomente e integre alumnos, académicos y departamentos. 4. Desarrollar integralmente al alumno: a. Crear un modelo educativo flexible, b. Desarrollar habilidades complementarias 5. Crear esquemas de relaciones públicas.

Fuente: Reuniones de Búsqueda FI, 2015-1.

Sin embargo, los hallazgos nos permiten afirmar que ambas herramientas reportan la ausencia de coherencia y consistencia en la visión de un futuro deseado. En otras palabras, no parece haber una visión compartida en la Facultad de Ingeniería, sino solamente un conductor común que es lo que da cierta cohesión a la actividad diaria de la FI, pero no al hecho de compartir un futuro deseado.

Resultados de Cruz de Malta.

Considerar un organismo de tercer orden a nuestro objeto de estudio nos obliga a revisar y determinar si existe la estructura y la organización necesaria para la conformación de la visión compartida. Con este propósito es que hemos construido una cruz de malta (ver Figura XXXIII) para verificar el funcionamiento del sistema de comunicación en general y, en particular, el sistema de la

realimentación (*feedback*) con el fin último de ubicar el proceso formal de construir una visión de futuro deseado.

Al modelar el funcionamiento de la realimentación (*feedback*) en la FI no encontramos procesos de conformación formal de una visión compartida; la única que está presente es la consecución de la misión de la FI; sin embargo, no es un producto ni un insumo para la realimentación, su única salida sería los reportes anuales del director y anuarios estadísticos de la Universidad; pero, esos procesos de información no los consideramos como retroalimentación ya que son para la conformación de reportes y la rendición de cuentas, por tanto, no es un proceso creado para generar una visión compartida

En síntesis, a partir de la evidencia hallada, no existe ningún proceso de *realimentación* en las diferentes actividades de la FI que de estructura y organización al hecho de formar una visión compartida.

Capítulo 7. Datos y evidencia estadística.

Las diferentes herramientas heurísticas que aplicamos proporcionan evidencia cualitativa del estatus de la visión compartida del futuro respecto a su coherencia y consistencia.

Ahora, en el presente capítulo, se exhibe evidencia cuantitativa con base en la medición de las percepciones⁵⁰ respecto a la consistencia y coherencia de la visión compartida, para lo cual se usa la estadística descriptiva y el estudio de significancia de la *ji cuadrada* para describir los hallazgos.

Medidas de Tendencia Central.

El análisis descriptivo de la frecuencia por sí solo no refleja la dinámica del fenómeno; para los modelos politómicos con escala Likert proponemos primero obtener la calificación de cada individuo⁵¹ para cada pregunta, y en seguida determinar la calificación para el componente visión compartida.

Tabla XXXIV. Ponderación de las categorías de la escala Likert.

Fracción	Calificación Σ	Calificación Base 5	Calificación Base 10*	Calificación Base 100	Calificación Descriptivo	Calificación Concentrado
1/5	8	1	2	20%	Nunca	No a favor
	12	1.5	3	30%	Nunca	No a favor
2/5	16	2	4	40%	Casi Nunca	No a favor
	20	2.5	5	50%	Casi Nunca	No a favor
3/5	24	3	6	60%	A veces	No a favor
	28	3.5	7*	70%	A veces	No a favor
4/5	32	4	8	80%	Casi Siempre	A favor
	36	4.5	9	90%	Casi Siempre	A favor
5/5	40	5	10	100%	Siempre	A favor

*EL valor a partir del cual se cambia al siguiente intervalo es .75; e.g. 7.75—9.74 \equiv 8.00 \equiv Casi Siempre \equiv A favor

Fuente: con base en Pomajambo (2013).

Sin embargo, incluso del estudio de la frecuencia absoluta es posible encontrar elementos de juicio, tales como los que muestra el Gráfico VII en donde se observa que solo el 62.5% está de acuerdo o muy de acuerdo con la existencia del componente de la visión compartida en la Facultad de FI. Ahora bien, es importante destacar que 3/5 de ocurrencia positiva no equivale (ver Tabla XXXIV) a la aceptación de la presencia del componente visión compartida sino, más bien, a una indefinición al respecto.

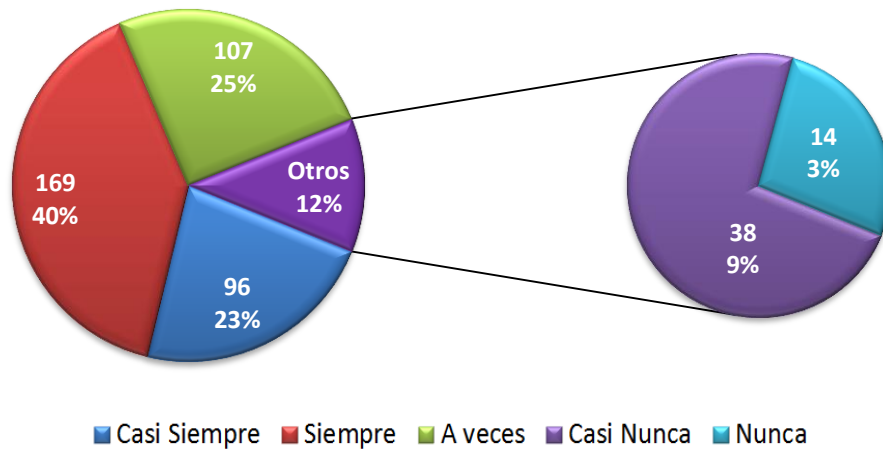
Lo relevante no es que encontremos un porcentaje de aprobación mayor y un porcentaje de desaprobación menor, puesto que Antz Research, *et al* (2012) afirman que los estudios respecto a la escala de Likert presentan sesgo en la distribución de frecuencias:

⁵⁰ Recolectadas de una muestra aleatoria y representativa.

⁵¹ De acuerdo, Indefinido o en Desacuerdo.

“Las aprobaciones siempre superan a las desaprobaciones, independientemente de las afirmaciones planteadas. Esto significa que las expresiones de (des) acuerdo no son equidistantes”.

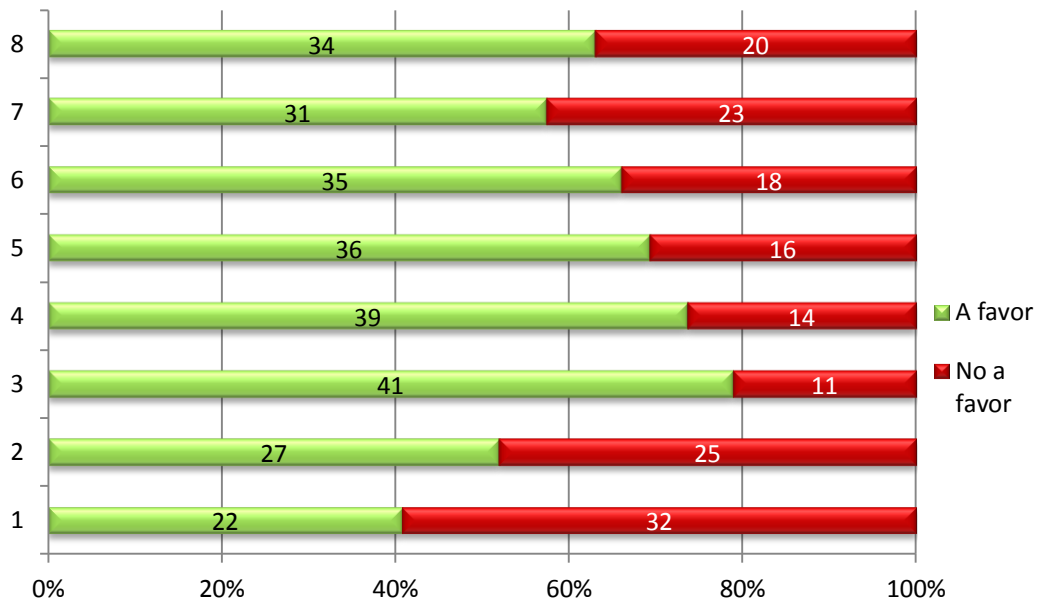
Gráfico VII. Ocurrencia por Categoría.



Fuente: Manufactura propia, con base en Tabla XXIII.

Lo relevante entonces es que, a pesar del sesgo que reporta Antz Research (2012), no se obtenga una ocurrencia favorable de al menos 4/5 (ver Tabla XXXV). Lo anterior se hace aún más evidente al concentrar las opiniones Siempre y Casi Siempre en la categoría “A favor”, y las opiniones Nunca, Casi Nunca y A veces en la categoría “No a favor”⁵² (ver Gráfico VIII), donde no se observa una clara dominancia de “A favor”, y donde incluso en la pregunta 1, la opinión positiva es solo del 40.7%.

Gráfico VIII. Ocurrencia Simple por Categoría.



Fuente: manufactura propia, con base en Tabla XXIII.

⁵² En “No a favor” se incluye la categoría “A veces”, puesto que están en indefinición y esto no puede sumarse al total de A favor ya que estar a favor implica estar de acuerdo siempre o casi siempre. En cambio “A veces” no implica estar de acuerdo, por lo que **NO** está **A Favor** pero tampoco en contra.

El estudio de la frecuencia (ocurrencia) simple, entonces, nos indica que no hay una alta dominancia de los positivos, sin embargo esto no puede ser concluyente puesto que el objeto de la escala Likert es entregar una calificación de acuerdo, no definido o en desacuerdo con la proposición, por esta razón, en adelante se estudia el fenómeno con base en las calificaciones individuales de los docentes.

Tabla XXXV. Ocurrencia Simple.

Pregunta	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca	A favor	A favor %	No a favor	No a favor%
1	5	17	23	4	5	22	40.74%	32	59.26%
2	11	16	17	7	1	27	51.92%	25	48.08%
3	12	29	7	2	2	41	78.85%	11	21.15%
4	15	24	12	2	0	39	73.58%	14	26.42%
5	14	22	12	3	1	36	69.23%	16	30.77%
6	13	22	8	8	2	35	66.04%	18	33.96%
7	10	21	14	6	3	31	57.41%	23	42.59%
8	16	18	14	6	0	34	62.96%	20	37.04%
Totales	96	169	107	38	14	265	100%	159	100%
%	22.6%	39.9%	25.2%	9.0%	3.3%	62.5%		37.5%	

Fuente: manufactura propia, con base en Encuesta aplicada en julio-2015.

Estudio de las frecuencias de calificación que entrega la escala Lickert.

Cierto es que la media no siempre puede expresar la dinámica de un fenómeno debido a su susceptibilidad para mostrar valores extremos (Weiers, 1986); como lo expresa Rodríguez Sabiote, *et al* (2005): "En estos casos, cuando se presentan valores extremos en la distribución (outliers) y se genera lo que algunos autores denominan: *rough* (desorden)..."

Tabla XXXVI. Comparativo de Ocurrencias.

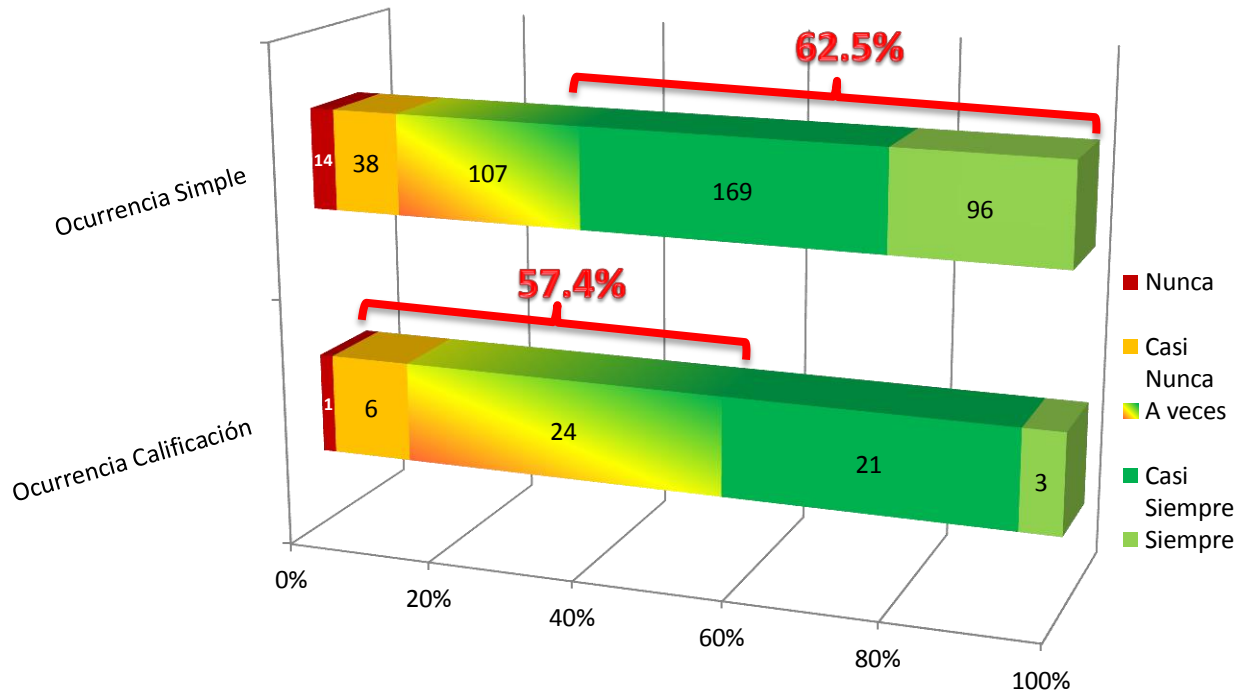
	Ocurrencia Calificación	%	Ocurrencia Simple	%
Nunca	1	1.9%	14	3.3%
Casi Nunca	6	11.1%	38	8.9%
A veces	24	44.4%	107	25.2%
Casi Siempre	21	37.0%	169	39.8%
Siempre	2	5.6%	96	22.6%
<i>Total</i>	<i>54</i>	<i>100.00%</i>	<i>424</i>	<i>100.00%</i>

Fuente: manufactura propia, con base en Encuesta aplicada en julio-2015.

También es un hecho que la calificación que entrega la escala Lickert no es un promedio simple, puesto que a cada valor se le asigna significancia numérica, y de ser necesario, a cada pregunta se

le puede asignar un peso⁵³ de tal manera que lo que cada uno de los 54 docentes (ver Tabla XXXVI) entregan es una calificación en términos de su percepción sobre la existencia (o no) del fenómeno: Visión Compartida. Ésta es la relevancia del estudio de las medidas de tendencia central de las calificaciones asignadas por los docentes, puesto que de no hacerlo así, la ocurrencia simple nos indicaría que el 62.5% tiene un opinión a favor; cuando la calificación que asignaron los docentes indica que solo 42.6% tiene una opinión a favor (Gráfico IX) de la existencia de una *Visión Compartida* en la Facultad de Ingeniería.

Gráfico IX. Comparativo de Ocurrencias A favor y No a Favor.



Fuente: manufactura propia, con base en Tabla XXIV.

El anterior análisis tampoco es concluyente sobre la existencia (o no) de la Visión Compartida, pero sí confirma que las frecuencias detectadas muestran indefinición respecto a la presencia de ésta (la Visión); y que en función de los parámetros propuestos por Pomajambo (2013) se puede afirmar que, a pesar del sesgo de *aquiescencia* que reporta Douglas Jackson (Llauradó, 2014), para los cuestionarios con escala Likert, el 44% de los docentes no están "A favor", pero tampoco en contra.

Por otra parte, la moda y la mediana de las calificaciones, muestran que la distribución es acampanada cuasi-simétrica (ver Tabla XXXVII) por lo que todas las medidas de centralidad indican que no hay definición respecto a la percepción de la existencia de la visión compartida, en otras palabras, hay tantas opiniones "A favor", como "No a favor".

⁵³ Pomajambo (2013) no asigna un peso diferenciado a sus preguntas, y con el fin de hacer posible la comparación en la presente investigación tampoco lo hacemos; sin embargo, en la opinión del autor, si deberíamos asignar un peso mayor a la pregunta 1 que mide el Compromiso con el largo plazo (futuro), ya que es parte fundamental del concepto de planear.

Tabla XXXVII. Medidas de Tendencia Central de las calificaciones de los docentes.

M.T.C	Calificación	Calificación Base 5	Calificación Base 100	Calificación Base 10	Calificación Descriptiva
Media	29.02	3.63	72.55%	7.25	A Veces
Moda	27	3.375	67.50%	6.75	A Veces
Mediana	29.5	3.6875	73.75%	7.37	A Veces

Fuente: manufactura propia, con base en Encuesta aplicada en julio-2015.

Medidas de Dispersión.

Estas medidas se calculan sobre las calificaciones base 10 (ver Tabla XXXV y XXXVIII) con el fin de mostrar el mayor detalle de su dispersión.

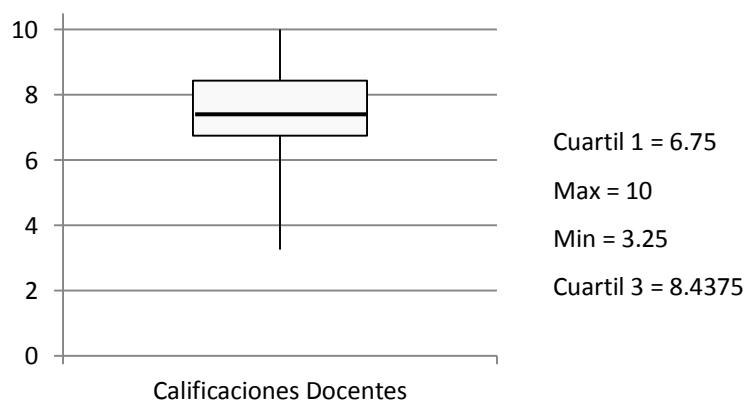
Tabla XXXVIII. Medidas de Dispersión de las calificaciones de los docentes.

Medidas de Dispersión	Calificación Base 10
Desviación Standard	1.595609203
Varianza	2.545968728
Coefficiente de Variación	21.99%
Mínimo (Cuartil 0)	3.25
Cuartil 1	6.75
Mediana (Cuartil 2)	7.37
Cuartil 3	8.43
Max (Cuartil 4)	10
Rango	6.75

Fuente: manufactura propia, con base en la encuesta aplicada en julio-2015.

Ahora bien, puesto que la distribución es más o menos simétrica con un ligero sesgo a la derecha (ver Gráfica X) se puede aplicar la regla empírica (Rodríguez Sabiote, *et al*, 2005) que nos dice que un 95% de los datos esta en el rango de 1 a 2 desviaciones estándar de la media (ver Tabla XXXVIII), lo cual significa que la dispersión no es baja sino relativamente moderada.

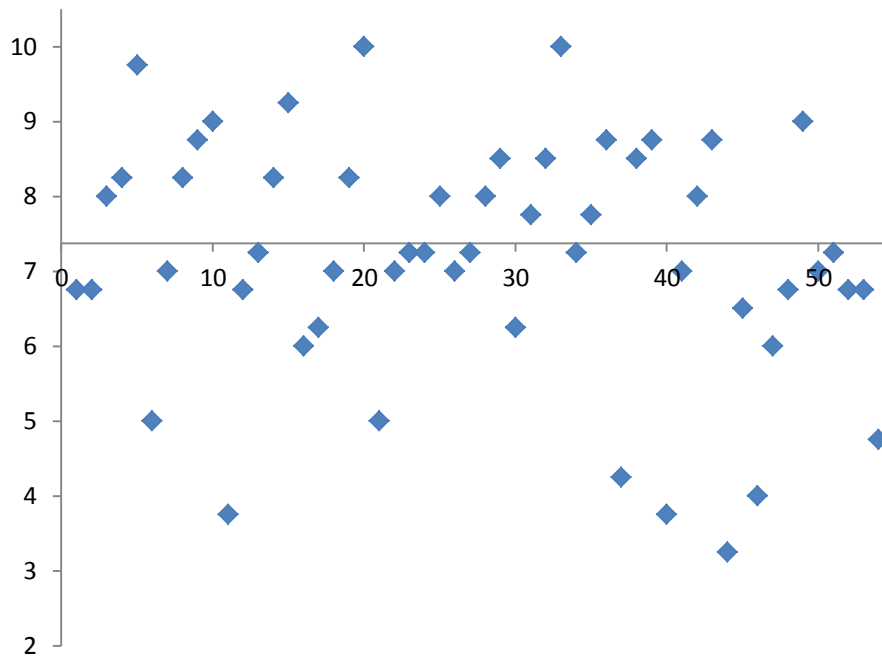
Gráfico X. Diagrama de Caja.



Fuente: manufactura propia, con base en Tabla XXXV.

Esta dispersión se traduce en que el 95% de los datos se encuentra a 2.19 puntos de distancia de la mediana (ver Gráfico XI).

Gráfico XI. Dispersión de calificaciones.



Fuente: manufactura propia, con base en Anexo 3.

Prueba de Significancia.

Las calificaciones mayores o iguales a 7.75 (ver Tabla XXII y Anexo 1 y 2) se consideran como una percepción "A favor" de la existencia de la visión compartida en la Facultad de Ingeniería. La Media de las calificaciones de los docentes es de 7.25. Para determinar si la percepción es "A favor" se plantea la siguiente hipótesis nula:

Hipótesis Nula: la percepción de los docentes es "A favor" si la media es igual o mayor que 7.75.

Hipótesis Alternativa: La percepción de los docentes es "No a favor" si la media es menor a 7.75.

Donde el valor de significancia es de .05 y su valor de Z es de 1.645⁵⁴ para estadísticos de prueba con supuesto de normalidad.

Entonces el valor calculado de Z es:

$$Z = (X - \mu) / (\sigma / n)$$

⁵⁴ De acuerdo a tablas de Z

Donde:

\bar{X} = Media del promedio de todos las calificaciones (base 10) asignados por los docentes.

σ = Desviación estándar.

μ = Valor esperado.

n = número de encuestados.

$$\bar{X} = 7.25 \quad \sigma = 1.59 \quad \mu = 7.75 \quad n = 54$$

$$Z = (7.25 - 7.75) / [(1.5954 / \sqrt{54})]$$

Se Rechaza Hipótesis Nula si $Z < -Z_{\alpha}$

$$Z = -2.310839379 < -Z_{\alpha} = -1.645;$$

Por tanto se Rechaza la Hipótesis Nula y se acepta la Hipótesis Alternativa: "La percepción de los docentes es "No a favor" de la presencia de la Visión Compartida en la Facultad de Ingeniería"

Intervalo de Confianza.

Con base en nuestra muestra de 54 docentes de carrera tenemos que la calificación promedio que asignan al componente Visión Compartida es de 7.25 (ver Tabla XXV), lo cual equivale a una indefinición al respecto \equiv "A veces".

Con una desviación estándar de 1.59 y un nivel deseado de confianza del .95 se determina Intervalo de Confianza:

$$IC = \bar{X} \pm Z \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Donde

\bar{X} = Media muestral.

Z = Valor Z del nivel de confianza elegido.

s = La desviación estándar de la muestra.

n = El tamaño de la muestra.

$$\bar{X} = 7.25 \quad Z = 1.96 \quad s = 1.59 \quad n = 54$$

$$IC = 7.25 \pm 1.96 [1.59 / (\sqrt{54})]$$

$$IC = 7.25 \pm 0.424088324$$

El intervalo de confianza nos da garantía de que la percepción de los docentes encuestados no está definida; hay tantas opiniones a favor como no a favor; sin embargo, con el intervalo de confianza puede llegar a ser de 7.67 lo que nos deja a solo un 0.43 de que la opinión promedio sea "A favor" de

su existencia (ver Tabla XXII). Lo anterior implica, que si bien no hay definición tampoco hay una opinión radicalmente en contra, ya que hay que considerar que el criterio "No a favor" si bien representa el 57.4% de las opiniones, solo está compuesto de un 12.9% de opinión en desacuerdo o en contra, y de 44.4% de las opiniones indefinidas.

En síntesis, el hallazgo de los estudios descriptivo y de significancia es la indefinición de la percepción respecto a la existencia de la visión compartida en la Facultad de Ingeniería, y dicha indefinición está más cercana del concepto "A favor" que del concepto abiertamente en contra.

Capítulo 8. Síntesis y correlaciones entre resultados heurísticos y estadísticos.

Con base en el estudio descriptivo y la prueba *ji cuadrada* podemos afirmar que no hay una percepción “A favor” de la existencia de la visión compartida; sin embargo, existen percepciones diferenciadas que los docentes ponderan en la calificación de cada ítem (ver Tabla XXXIX y Anexo 3).

Tabla XXXIX. Calificación por Ítem.

Ítem	Que Mide	Σ	Base 5	Base 10	Descriptiva
1	Compromiso con el sistema a largo plazo.	175	3.24	6.48	A veces
2	Conocimiento de la visión institucional.	185	3.43	6.85	A veces
3	Orientación del trabajo logro de tareas que apunten a la visión.	203	3.76	7.51	A veces
4	Vinculación de las visiones personales con las institucionales.	211	3.91	7.81	Casi Siempre
5	Los directivos reflejan la visión institucional en sus acciones.	201	3.72	7.44	A veces
6	Cumplimiento de las tareas (por temor o aspiración).	195	3.61	7.22	A veces
7	Motivación para el cumplimiento de la visión institucional	191	3.54	7.07	A veces
8	Coherencia de las estructuras con el logro de la visión.	206	3.81	7.63	A veces

Fuente: manufactura propia, con base en la encuesta aplicada en julio-2015.

1) Compromiso con el Sistema a Largo Plazo:

¿Los miembros de la institución se comprometen voluntariamente con proyectos a largo plazo?

El ítem que mide el componente del futuro obtuvo las peores calificaciones; los resultados que arroja permiten afirmar que las condiciones no son del todo favorables para la construcción de la visión compartida en la Facultad de Ingeniería, lo cual genera una percepción baja (6.4) respecto al compromiso con el futuro a largo plazo, esto confirma la inconsistencia entre las visiones particulares de futuro de los individuos que reporta la herramienta heurística Reunión de Búsqueda (ver Capítulo 6).

Por otra parte, éste es el componente de mayor importancia relativa en la construcción de una visión compartida, lo que permite albergar serias dudas no sólo sobre la existencia de una visión compartida en la Facultad de Ingeniería, sino antes bien, sobre la imposibilidad de generarla en las condiciones actuales.

2) Conocimiento de la visión institucional:

Cuando se realiza una actividad, ¿los directivos y/o administrativos de esta institución tienen en cuenta la visión de la institución?

El ítem que mide coherencia entre la visión institucional y las actividades de la administración es favorable en contraposición a lo que detecta la herramienta heurística matriz de revisión (ver Capítulo 6), lo cual sugiere que existe algún mecanismo compensador para subsanar la inconsistencia entre las

visiones del sistema (FI) y sus subsistemas (Divisiones) que reporta la matriz, o que simplemente estas visiones al resultar incongruentes con la actividad diaria han sido olvidadas o relegadas al muro de la página web de la División o de la Facultad, y por tanto, han perdido⁵⁵ toda significancia para la actividad de las personas que administran, lo cual en términos generales resulta incompatible con el concepto de visión compartida.

Por otra parte, esta calificación también sugiere que de existir ese mecanismo compensador no sustituye la estructura y organización necesaria, porque de hacerlo, la percepción sería "A favor" y no indefinida. Asimismo, el ítem es el segundo peor evaluado, lo cual nos da cuenta de la eficiencia que le asigna el imaginario colectivo a la administración como un todo.

3) Orientación del trabajo al logro de tareas que apunten a la visión:

¿Las Actividades que realiza la institución son coherentes con los objetivos de ésta?

El ítem indica que los docentes consideran más coherente el trabajo institucional con la visión de ésta, que el trabajo de la dirección evaluado en el ítem 5 y el de la administración evaluado como un todo en el ítem 2; el dato es tan positivo que con el intervalo de confianza éste podría estar indicando una percepción "A favor". Sin embargo, la percepción de los docentes respecto a la coherencia de la visión institucional con sus tareas es todavía baja si se le compara con el ítem 4 que mide la coherencia entre la visión personal y las actividades que realizan las personas. Lo anterior confirma lo que reportan las herramientas heurísticas ya que la visión de la FI tiene coherencia con la visión de la UNAM, sin embargo con base en los resultados heurísticos, se esperaba un mejor puntaje para este ítem.

Un intento de explicación de lo anterior, podría ser el hecho de que al no tener coherencia las actividades de los subsistemas (Divisiones) con la táctica-operativa de su nivel, ni con la visión declarada, esto podría estar afectando la percepción respecto a la eficiencia y la coherencia del sistema FI como un todo.

4) Vinculación de las visiones personales con las institucionales:

¿Las tareas que asumen las personas en la institución están relacionadas con sus objetivos profesionales?

Los docentes entregan en este ítem su mejor calificación (7.8), lo cual nos revela que en su propia percepción los individuos no son el problema. Esto da a pie a validar lo que Senge (2012) señala respecto a que la estructura influencia la conducta, sin importar la intencionalidad⁵⁶ de los individuos. Esta calificación, a su vez, podría estar expresando cierta frustración respecto a la estructura y organización actuales para generar los acoplamientos de las diversas visiones particulares.

⁵⁵ O nunca la tuvieron.

⁵⁶ El Camino al Infierno está empedrado de buenas intenciones.

Ahora bien, el que la percepción de coherencia entre la visión particular individual y las tareas afines sea “A favor” es muy positivo, puesto que *“no es una visión compartida a menos que se conecte con las visiones personales de las gentes de la organización”* (Senge, 2008: 271). En otras palabras, este resultado indica que el campo está abonado⁵⁷ para que, al generar la estructura y la organización necesaria, los acoplamientos estructurales redunden en una visión compartida del futuro en los docentes de carrera de la Facultad de Ingeniería.

5) Los directivos reflejan la visión institucional en todas sus acciones:

¿Las Acciones por parte de la dirección responden a los objetivos institucionales?

Este ítem está vinculado al número 2. Busca verificar el conocimiento de la visión en la administración; en cambio el ítem 5 trata de encontrar si el actuar refleja el conocimiento de la visión. Ambos ítems están calificados como indefinidos; sin embargo, en el ítem 5, la calificación es todavía mayor, y esto es muy positivo ya que expresa una percepción favorable acerca de la coherencia entre el “deber ser” el hacer de la dirección.

Asimismo, el ítem 2 trata de capturar el conocimiento de la administración en su conjunto (Divisiones, Departamentos y Coordinaciones, entre otros), y no sólo el de la dirección; por tanto, una calificación más favorable para el ítem 5 indica que la dirección es mejor calificada que la administración en su conjunto, lo cual corrobora los resultados de la matriz de evaluación donde se observa que la visión formal de la FI es coherente con el nivel de planeación-ejecución estratégico (ver Capítulo 6) que le corresponde al sistema. De lo anterior es responsable la dirección y no los administradores de los subsistemas (divisiones) de los que depende un nivel de planeación-ejecución táctico-operativo.

6) Reconocimiento de la causa del cumplimiento de las tareas (se cumplen por temor o aspiración):

¿Las tareas se cumplen más por convicción, es decir, teniendo en cuenta los objetivos y la visión institucional que por evitar las sanciones?

Con base en el resultado del ítem 4, se podría esperar que los docentes calificaran mucho mejor este ítem número 6; sin embargo, parece que los docentes reportan indefinición con calificación de 7.22 por algún motivo que la encuesta no puede medir, puesto que el resultado de la normatividad del ítem 8 es también favorable, no sabemos que provoca esta calificación.

¿Por qué los docentes de carrera se perciben en un organización donde no siempre se hacen las cosas por convicción sino para evitar sanciones?, es una pregunta que valdría la pena explorar con otro estudio específico al respecto. Un intento de explicación podría ser que la respuesta que dan los profesores de carrera es un propiedad emergente de las relaciones dinámicas que el sistema (FI) y los subsistemas (Divisiones) tienen con el suprasistema (UNAM) o incluso con el metasistema (Conacyt, Gobierno Federal, etc); sin embargo, lo anterior es una explicación incompleta ya que la normatividad

⁵⁷ Esta el campo pero falta el sembrador, la semilla y la estructura-organización que le de cobijo.

interna contempla estas relaciones, así entonces, el ítem 4, 7 y 8 deberían ser calificados con menos bondad, y no fue así.

Ahora bien, desde la perspectiva de la visión compartida, el que este ítem no entregue una mejor calificación implica un serio escollo para su construcción, ya que ésta se centra en la acción de generar acoplamientos estructurales en plena libertad, lo cual por definición es aspiracional y debe en consecuencia estar libre de cualquier situación coercitiva.

7) Motivación a los pares para el cumplimiento de la visión institucional:

¿La institución motiva el logro de los objetivos institucionales?

Al parecer los profesores de carrera no perciben suficientes esfuerzos para motivarlos. Una primera explicación podría ser que la visión compartida al ser aspiracional no requiere demasiados motivos exógenos, sino que la propia dinámica de construcción es lo realmente motivante, en palabras de Senge (2012) *“no importa lo que la visión es, sino lo que hace”*. Sin embargo, la herramienta heurística cruz de malta reporta que no existe una estructura que sostenga la construcción de una visión compartida, por lo que la generación de una visión de futuro compartido (al menos en la práctica) no corresponde a un objetivo institucional; por tanto, la explicación de este ítem debe estar en razón de los incentivos entregados a los docentes son percibidos como que “A veces” (7.07) los motivan y que no son suficientes para cualificarlos que “Casi siempre” (8.00) son motivados.

8) Coherencia de las estructuras con el logro de la visión:

¿Las normas, reglamentos, leyes, etc. de la institución ayudan al logro de los objetivos institucionales?

Desde la perspectiva de la constitución de lo vivo, las estructuras van mucho más allá que la simple normatividad. Como lo explicamos en el capítulo 5, se requiere de una organización y una estructura para que los organismos de tercer orden puedan generar autopoiesis suficiente en la asociación con otros organismos, y que a través de los acoplamientos estructurales se genere ontogenia. En este sentido, la pregunta no responde respecto a las estructuras como las entiende nuestro marco teórico.

Por otra parte, este ítem es el segundo mejor calificado (7.63) lo cual con el intervalo de confianza lo clasificaría como una percepción “A favor”, en donde “Casi Siempre” ayudan al logro de los objetivos. Pero como lo discutimos en el ítem 6, esta percepción positiva podría estar implicando que los profesores de carrera ven favorable el control y orden que genera la normatividad, pero “A veces” las tareas se cumplen para evitar sanciones y no por convicción.

9) Calificación Global:

Analizar las percepciones del personal de la institución educativa, sobre la visión compartida.

La percepción general de los docentes de carrera es que “A veces” (7.25 ± 0.42) hay una visión compartida en la Facultad de Ingeniería; sin embargo, el estudio de los ítems nos muestra que hay

diferentes escoyos que se deben subsanar antes para se pueda considera que "Casi Siempre" hay una visión compartida en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Dado que la herramienta que usamos nos permitió hacer diferentes y útiles comparaciones con las herramientas heurísticas aplicadas, se puede afirmar, entonces, que el estudio cuantitativo de las percepciones es un excelente complemento del estudio heurístico, y que su aplicación aislada, haría muy difícil explicar la dinámica de sistema en cuanto a la complejidad de las diversas relaciones y propiedades emergentes del fenómeno.

IV. Conclusiones.

No hay evidencia de que exista una visión compartida del futuro deseado en el personal docente de carrera, por el contrario, hay evidencia con base en las Reuniones de Búsqueda de inconsistencia entre las visiones particulares (informales) y de las visiones declaradas (formales). Asimismo, no hay evidencia de que algún proceso estandarizado tenga como objeto crear una visión compartida, por el contrario, hay evidencia de dispersión en las diversas visiones formales declaradas por las divisiones. A su vez, no existe coherencia entre la visión formal declarada de la Facultad de Ingeniería y la visión formal declarada de las Divisiones; se detectó que las divisiones rompen los conductores comunes cuyo origen y sentido es mantener la coherencia institucional en la consecución de los objetivos y planes; este rompimiento en la línea de valor-acción, implica incoherencia entre los distintos niveles de sistemas, a saber: Suprasistema UNAM, el Sistema Facultad de Ingeniería, y Subsistemas llamadas Divisiones. Por tanto, no existe coherencia en la visión de futuro planteada formalmente entre el Facultad de Ingeniería y sus Divisiones.

En cuanto a la consistencia tampoco encontramos evidencia, sino que detectamos que no se comparte ni un solo un conductor común. Esto es, el conductor común "formar profesionales", es solo común a 6 de 7 divisiones, por lo que la cohesión es 6/7; y por tanto la consistencia entre las divisiones no es completa. Ahora bien, desde la perspectiva organísmica no hay autopoiesis gradual, puesto que no hay entes medio vivos, asimismo no existe un acoplamiento estructural gradual, existe o no existe asociación de lo vivo. En este estricto rigor organísmico, es que se afirma que no hay un acoplamiento estructural bajo el interés común: "formar profesionales". En términos de lo vivo, si la asociación no tienen esta finalidad común, no estaría en posición de generar congruencia entre la unidad autopoietica (en este caso la División) y su ambiente (en este caso la FI-UNAM), y por tanto, la asociación y la adaptación serán imposibles.

Respecto a la afirmación del párrafo anterior, si aceptáramos cierto margen respecto a la consistencia de conductores comunes, tendríamos en consecuencia que aceptar que en dos de los cuatro conductores comunes hay mayor grado de ésta, y en dos la consistencia es casi nula. En consecuencia llegaríamos a un silogismo falso: "la mitad de la facultad tiene consistencia en la visión de futuro" y esto no es verdad. El hallazgo entonces, es que no hay consistencia entre las visiones formales de las distintas divisiones, ni aún en el conductor común "formar profesionales".

En lo que respecta a la consistencia de la población en términos informales, en el estudio se detecta que el 57.4 % de la muestra de profesores de carrera de la Facultad de Ingeniería están No A Favor de que en la Faculta de Ingeniería exista una visión compartida de futuro. Asimismo, 44.4% se manifiesta No A Favor pero tampoco en contra y solo 13 % de la muestra se manifiesta abiertamente en contra de su existencia. Ahora bien, el ítem que mide específicamente el compromiso con el futuro es el peor calificado donde las percepciones en contra son las mayores 9/54, y también es el ítem con la mayor cantidad de indefinidos 23/54. Esto nos permite afirmar que la cohesión con respecto al futuro

deseado no es una noción existente en la percepción de la mayoría de los profesores de carrera. La herramienta estadística y la prueba de significancia corroboran la argumentación autopoiética, y confirman los hallazgos de las herramientas heurísticas que también reportan la ausencia de consistencia, por ende, se concluye que no existe consistencia en la visión de futuro deseado en la Facultad de Ingeniería.

Herramientas Heurísticas y Cuantitativas.

La combinación de herramientas permitió tener dos niveles de hallazgos uno exclusivamente basado en la racionalidad estadística, y un segundo orden de hallazgos basados en la búsqueda racional de soluciones satisfactorias. Esto propicia la ampliación del enfoque con el cual se observa el componente de la visión compartida, y faculta la entrega de explicaciones de carácter holístico-sistémico; explicaciones que no serían posibles generar tan solo con las herramientas estadísticas. A su vez, la combinación de información heurística y estadística aporta el contraste, y en su caso, corrobora los hallazgos, mismo que abona mayor certeza para afirmar o rechazar la existencia de la Visión Compartida en la Facultad de Ingeniería.

Entonces, tenemos evidencia heurística y estadística de que no existe un Visión Compartida en la Facultad de Ingeniería, las dos variables propuestas para estudiar el fenómeno (consistencia y coherencia) nos indican, *por tanto*, que *hic et nunc* no se está construyendo una Visión Compartida en el personal docente de carrera de la Facultad de Ingeniería.

La Visión Compartida en el proceso de la Planeación.

Los hallazgos reportados también tienen implicaciones en los procesos de planeación. Ciertamente es el componente de la visión de futuro⁵⁸, se encuentra en el dominio de la primera etapa de la planeación: el diagnóstico, y específicamente en la construcción de los fines que se desean alcanzar. Sin embargo, el que no exista ni consistencia ni coherencia en el futuro deseado tiene implicaciones en la eficiencia de lo planeado y en la efectividad para acceder al futuro deseado.

En el sentido del párrafo anterior, la construcción de una visión de futuro constituye un proceso iterativo que como parte de una disciplina del aprendizaje, debe ser practicada dentro de la organización-estructura de la unidad autopoiética de tercer orden, con el fin de que ésta (la visión) sea enriquecida constantemente con las visiones particulares. El que no se comparta la visión de futuro implica que cada unidad de segundo orden podría estar persiguiendo su visión particular en detrimento de la visión formal, o peor aún, en detrimento de la organización de la unidad de tercer orden. Lo anterior haya sustento en que los peores resultados obtenidos en la encuesta son respecto a

⁵⁸ De lo que Ackoff denomina planeación de fines.

que los docentes perciben que “A veces” los miembros de la institución se comprometen (y “A veces” no se comprometen) voluntariamente con proyectos a largo plazo, y que “A veces” las tareas se cumplen para evitar sanciones, y “A veces” por convicción.

Con relación a la revisión de la coherencia⁵⁹ de las visiones, ésta se realizó entre el suprasistema (UNAM), el sistema (FI) y los subsistemas (Divisiones), lo cual permite determinar que las diversas declaraciones formales de la visión en los subsistemas no siempre respetan una jerarquía ni están correlacionadas con los conductores comunes en la ruta de valor-acción, asimismo, en su mayoría se asemejan más a la declaración de objetivos, metas, prospectiva o planteamientos de problemas, que a una declaración formal de visión.

Aunque las inconsistencias encontradas en la declaración de visión pueden llevar a imprecisiones en la definición de tácticas, metas, objetivos, estrategias y a errores en la toma de decisión, es importante considerar que la revisión de coherencia solo se realizó en el componente declaración formal de visión, y que todos los demás componentes de los planes podrían confirmar la inconsistencia hallada en la visión, o por el contrario, determinar que si existe una jerarquía entre los planes de los tres niveles de sistemas, y que las tareas se alinean a estas jerarquías.

Respecto a las implicaciones del proceso de planeación en la FI, con base en la herramienta Cruz de Malta se puede afirmar que no hay ningún proceso institucional para la conformación de una visión compartida, y que esta ausencia de estructura se refleja en que el encuestado no encuentra suficiente motivación para el cumplimiento de la visión institucional.

En cuanto al ámbito de la planeación estratégica la declaración formal de visión y misión es parte sustantiva para fijar *la posición y dirección*, el hecho de que las visiones de futuro de los subsistemas no estén correlacionadas con la declaración formal de visión de la Facultad, implica que las divisiones están desarticuladas o incluso desvinculadas del futuro deseado por el sistema (FI), esta incongruencia entre el hacer y el ser, puede traducirse en la inoperancia de las visiones de futuro, e incluso, debido al concepto de la emergencia, trascender y emanar como una (“inesperada e inexplicable”) inoperancia de los planes.

Esta inoperancia (aparentemente inexplicable) encerraría su origen en términos de la legitimidad de la planeación que plantea Bruce Bishop, puesto que la ausencia de legitimidad necesaria y suficiente de los planes provoca que las soluciones no puedan ser implantadas con éxito.

⁵⁹ Estructural y funcional.

La Visión Compartida un nuevo arquetipo para la Facultad de Ingeniería.

La base común en la que confluyen diversos procesos de mejora es la constitución de la visión de futuro, y esta compartición de un futuro deseado halla su base orgánica en las visiones particulares de los individuos que conforman una organización.

Los hallazgos aquí presentados confirman la existencia de un *gap* entre las consistencias y coherencias necesarias y suficientes para conformar una visión de futuro compartida. Peor aún, los hallazgos también muestran un rompimiento con la idea de *compromiso con el futuro*.

A su vez, la dispersión de opiniones en los docentes de carrera generan incongruencias en la cohesión del futuro deseado y, esto implica, que la unidad autopoietica de tercer orden necesariamente tiene que generar procesos compensatorios que incluyen generar su propia visión de futuro informal.

Como lo argumentamos ampliamente, lo que define lo humano es el diálogo, sin éste no hay reconocimiento del otro, sin reconocimiento del otro no se puede compartir anhelos y expectativas, por lo que sin este compartimiento de visiones particulares, resulta imposible conformar un unidad autopoietica que genere congruencia entre su ser y su hacer. Y es en éste sentido que la conformación de una visión de futuro compartida debe considerarse un condición *sine qua non*.

Asimismo, es importante reconocerse como parte de un ente vivo, ya que ésto pondrá en perspectiva nuestro papel dentro de este organismo de tercer orden, poniendo en el centro de nuestra convivencia los espacios de diálogo que permitan intercambiar visiones personales de futuro deseado y conformen un mecanismo de creación de una visión compartida.

Tales mecanismos se pueden encontrar en el ámbito de los procesos de planeación, que, al ser de carácter iterativos, pueden incluir en el proceso de evaluación tanto a las visiones formales, como a las informales. De no hacerlo, las primeras simplemente no tendrán ninguna utilidad y las segundas pueden guiarnos precisamente a donde no deseábamos ir.

Referencias.

- Ackoff, R. (2002). *El Paradigma de Ackoff. Una Administración Sistémica*. México, D.F.: Limusa Wiley.
- Amerigo, M. (1993). Metodología de cuestionarios: Principios y aplicaciones. *Boletín de la ANABAD*(43), 263-272.
- ANTZ. (2012). *Slideshare.net*. Recuperado el 30 de junio de 2015, de Bibliotecología:
http://www.ict.edu.mx/acervo_bibliotecologia_escalas_Escala%20de%20Likert.pdf
- Argyris, C. (1993). *Cómo vencer las barreras organizativas*. Madrid: Díaz de Santos.
- Barraza, A. (enero de 2007). ¿Cómo valorar un coeficiente de confiabilidad? *Investigación Educativa Duranguense*(6), 6-7.
- Bishop, B. (1967). Planning as a Process of Social Change. *Public Involment and Dispute Resolution*, 31-39.
- Bolívar, A. (2001). Los centros educativos como organizaciones que aprenden: Una mirada crítica. *Contexto Educativo*(18).
- Bryson, J. (1988). A Strategic Planning Process for Public and Non-profit Organizations. *Lomg Range Planning*, 21(1), 73-81.
- Churchman, W. (1973). *Enfoque de Sistemas* (17a ed.). México, D.F.: Diana.
- CONACYT. (2015). *Conacyt*. Recuperado el 30 de junio de 2015, de www.conacyt.gob.mx
- Covarrubias, J. (1994). 200 años de enseñanza de la Ingeniería en México. En R. Moreno, *Bicentenario de la Facultad de Ingeniería* (págs. 21-24). México, D.F.: Facultad de Ingeniería.
- DGEI. (2011). *Los Rankings Internacionales de Universidades, su impacto, metodología y evolución*. México, D.F.: DGEI-UNAM.
- Emery, F., & Trist, E. (1965). The Causal Texture of Organizational Environments. En *ORGANIZATION CHANGE: A COMPREHENSIVE READER* (págs. 7-20). U.S.A.: Human Relations.
- Encina Tapia, R. (febrero de 2008). Maturana, Varela y las tradiciones. *Uno Mismo*(218), 1-7.
- Estévez, B., Marteotti, D., & Trepiana, M. (2013). La cocina de la investigación cuantitativa: cuestionarios de encuesta. *X Jornadas de Sociología de la UBA 20 años de pensar y repensar la sociología. Nuevos desafíos académicos, científicos y políticos para el siglo XXI. 1 al 6 de julio 2013*. Buenos Aires: UBA.
- Facultad de Ingeniería, UNAM. (junio de 2015). *Planta Académica, Facultad de Ingeniería*. Recuperado el junio de 2015, de <http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/informacion/planta.php>
- Feedback Networks Technologies, S.L. (junio de 2015). *Feedback Networks, la información viva*. Recuperado el junio de 2015, de <http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculador.html>
- Foddy, W. (2003). *Constructing Questions for interviews and questionnaires: Theory and practice in social research*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del Oprimido* (2a ed.). México: Siglo XXI.

- García Martínez, M. (2014). Planeación Estratégica. *Curso de Planeación Estratégica 2014-2*. Ciudad Universitaria, México, D.F.
- Gelman, O., & Negroe, G. (1982). La Planeación como un proceso básico en la conducción. *Revista de la Academia Nacional de Ingeniería*(1), 253-270.
- Huerta Cuervo, R. (2007). IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. En A. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (Ed.), *Evaluación de los Procesos de Planeación para la Reforma Institucional del IPN (2001-2006)*. AT13, pág. PRE1178925243. Mérida: COMEI.
- IIUNAM. (2015). *Historia del Instituto de Ingeniería*. IIUNAM. México, D.F.: IIUNAM.
- Katz, D., & Kahn, R. (1966). Common Characteristics of Open Systems. En D. Katz, & R. Kahn, *The Social Psychology of Organizations* (págs. 14-29). Wiley.
- León, R., Tejeda, E., & Yataco, M. (diciembre de 2003). Las Organizaciones Inteligentes. *Industrial Data*, 6(2), 82-87.
- Llauradó, O. (12 de diciembre de 2014). *Net Quest: La Escala Licker: Qué es y como utilizarla*. Recuperado el 2015 de junio de 30, de <http://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla/>
- López, C. (12 de Febrero de 2015). Rankings Mundiales, con enfoque sesgado. Deficiencias Metodológicas. *Gaceta UNAM*(4, 669), 7.
- Marsick, V. J., & Watkins, K. E. (Mayo de 2003). Demonstrating the value of an organization's learning culture: The dimensions of learning organizations questionnaire. *Advances in Developing Human Resources*, 5(2), 132-151.
- Marsike, R. (2006). La Universidad de México: Historia y Desarrollo. (U. N. México, Ed.) *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 8, 9-34.
- Maturana, H. (1991). *El Sentido de lo Humano*. Santiago de Chile: Universitaria.
- Maturana, H. (21 de mayo de 2011). Biología del Fenomeno Social. *Ecovisiones*(12).
- Maturana, H., & Varela, F. (1998). *De Máquinas y Seres Vivos* (5a ed.). Santiago de Chile: Universitaria.
- Maturana, H., & Varela, F. (2003). *El Árbol del Conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Buenos Aires, Argentina: Lumen / Editorial Universitaria.
- Matus, C. (1987). *Política, planificación y gobierno*. Caracas: Fondo Editorial Altadir.
- Mintzberg, H. (1994). *The Rise and Fall of Strategic Planning. Reconceiving the Roles for Planning, Plans, Planners*. New York: The Free Press.
- MIT. (2014). *Institute-wide Task Force on the Future of MIT Education, Final Report*. Cambridge, Massachusetts: MIT.
- Monroy, G. (1997). Enfoque Sistémico. Q.V. Pérez, *Globalización: Industria y Sector Agrario en México, Memoria de Congreso de Investigación*, 223-240.

- Monroy, G. (2004). Cuatro Caminos de Evolución de la Metodología de Sistemas. *Memoria en CD, V Seminario Internacional de Ingeniería de Sistemas*. Los Cabos: Academia de Ingeniería.
- Monroy, G. (2008). Historia del desarrollo de sistemas en México. *Conferencia presentada en la 3ª. Reunión Regional de Pensamiento y Prácticas de Sistemas* (págs. 1-10). México, D.F.: Asociación Latino Americana de Sistemas.
- Monroy, G. (2011). *Una Visión Personal de la Historia del Desarrollo de Sistemas en México, 1955-1992*. UAM, DCSH-Xochimilco. México, D.F.: AMCS.
- Morán, C. (2010). *Breve Historia de la Ingeniería en México*. México D.F.: AI México / CONACYT.
- Moreno, R. (1992). *Bicentenario de la Facultad de Ingeniería 1792-1992*. México, D.F.: Soc. de Exalumnos de la F.I.
- Moreno, R. (1994). *Memorias del los festejos del Bicentenario de la Facultad de Ingeniería en México*. México, D.F.: Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Morrisey, G. (1996). *Planeación táctica: produciendo resultados en corto plazo*. México: Prentice-Hall.
- Ostachuk, A. (febrero de 2014). La Vida como una actividad normativa y auto-realización: debate en torno al concepto de normatividad biológica en Goldstein y Canguilhem. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*.
- Ozbekhan, H. (1977). "The Future of Paris: A Systems Study in Strategic Urban Planning". Vol. 287, No. 1346, A Discussion on the Use of Operational. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, 287(1346), 523 – 544.
- Pérez, C., & Gómez, J. (2010). *Los Rankings internaciones de las Instituciones de Educación Superior*. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros.
- Pomajambo, M. A. (julio de 2013). Estudio descriptivo de los componentes de la organización inteligente en una institución educativa pública de Villa el Salvador. *Tesis de Maestría*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica de Perú.
- Rodríguez Sabiote, C., Gallardo Vigil, M., Pozo Lorente, T., & Gutiérrez Pérez, J. (2005). *Iniciación al análisis de datos cuantitativos en educación, teoría y práctica mediante SPSS del análisis descriptivo básico*. Madrid: Grupo Editorial Universitario.
- Rodríguez, J. (1986). LA CRISIS DE MÉXICO EN EL SIGLO XIX. (I. d. Universidad Nacional Autónoma de México, Ed.) *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea*, 10, 85-107.
- Ruiz Bolívar, C. (1998). *Construcción de Instrumentos de Investigación*. Venezuela: Coordinación Lara (Priv.).
- Sánchez Guerrero, G. (2003). *Técnicas Participativas para la Planeación*. México, D.F.: Fundación ICA, C.V.
- Sánchez Lara, B. (2013). *Los planes regionales: coherencia estructural y funcional entre el plan nacional, los planes estatales y planes municipales*. Trabajo presentado en el Simposio 44 Sobre Investigación Evaluativa de Políticas Públicas, Programas y/o Proyectos Sociales, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería de Sistemas, México, D.F.

Senge, P. (2008). *La Quinta Disciplina*. Buenos Aires: Granica.

Senge, P. (2012). *School that Learn*. Doubleday: Norma.

Steiner, G. (2001). *Planeación Estratégica. Lo que todo director debe saber.* . México, D.F.: CECSA.

Torres, M., & Karima, S. (julio de 2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín electrónico(02)*. (F. Salazar , Recopilador) Guatemala: Facultad de Ingeniería, Universidad Rafael Landívar.

UNAM. (2015). *Agenda Estadística UNAM 2014*. México, D.F.: UNAM.

Varela , F. (2000). *El Fenómeno de la Vida*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.

Vega González, L. (abril-junio de 2013). La Educación en Ingeniería en el Contexto Global: Propuesta para la formación de ingenieros en el primer cuarto del siglo XXI. (CCADET, Ed.) *Ingeniería Investigación y Tecnología, XIV(2)*, 177-190.

Von Bertalanffy, L. (2007). *Teoría General de los Sistemas*. Buenos Aires: FCE.

Weiers, R. (1986). *Marketing Research*. México, D.F.: Prentice-Hall.

Wildavsky, A. (1973). If planning is everything maybe it is nothing. *Policy Sciences(4)*, 127-153.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario para el análisis de la visión compartida.

DATOS PERSONALES

- a) Numero Maestral: _____
- b) División en la que labora: _____
- c) Sexo M F
- d) Nivel en el que se desempeña, licenciatura o posgrado
- e) Años de experiencia en la docencia: _____
- f) Años laborando en esta institución: _____

Nº	PREGUNTA	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	¿Los miembros de la institución se comprometen voluntariamente con proyectos a largo plazo?					
2	Cuando se realiza una actividad, ¿los directivos y/o administrativos de esta institución tienen en cuenta la visión de la institución?					
3	¿Las actividades que realiza la institución son coherentes con los objetivos de ésta ?					
4	¿Las tareas que asumen las personas en la institución están relacionadas con sus objetivos profesionales?					
5	¿Las acciones por parte de la dirección responden a los objetivos institucionales?					
6	¿Las tareas se cumplen más por convicción, es decir, teniendo en cuenta los objetivos y la visión institucional que por evitar las sanciones?					
7	¿La institución motiva al logro de los objetivos institucionales?					
8	¿Las normas, reglamentos, leyes, etc., de la institución ayudan al logro de los objetivos institucionales?					

Gracias por su colaboración brindándonos su tiempo, esfuerzo y disposición.

Anexo 2. Frecuencias por ítem.

FACULTAD DE INGENIERÍA				Nunca	Casi Nunca	A Veces	Casi Siempre	Siempre	Calificación Max 270	
Ítem	Mide	NC	Peso	1	2	3	4	5	Cuestionarios	Calificación/ Peso
1	Compromiso con el sistema a largo plazo.	0	Calificación	5	8	69	68	25	54	175
			%	9.26%	7.41%	42.59%	31.48%	9.26%	100.00%	260
2	Conocimiento de la visión institucional.	2	Calificación	1	14	51	64	55	52	185
			%	1.92%	13.46%	32.69%	30.77%	21.15%	100.00%	260
3	Orientación del trabajo al logro de tareas que apunten la visión.	2	Calificación	2	4	21	116	60	52	203
			%	3.85%	3.85%	13.46%	55.77%	23.08%	100.00%	265
4	Vinculación de las visiones personales con las institucionales.	1	Calificación	0	4	36	96	75	53	211
			%	0.00%	3.77%	22.64%	45.28%	28.30%	100.00%	260

FACULTAD DE INGENIERÍA			Nunca	Casi Nunca	A Veces	Casi Siempre	Siempre	Calificación Max 260		
Ítem	Mide	NC	Calificación	1	2	3	4	5	Cuestionarios	Calificación/Peso
5	Los directivos reflejan la visión institucional en todas sus acciones.	2		1	3	12	22	14	52	201
			%	1.92%	5.77%	23.08%	42.31%	26.92%	100.00%	265
6	Reconocimiento de la causa del cumplimiento de las tareas (se cumplen por temor o aspiración).	1		2	8	8	22	13	53	195
			%	3.77%	15.09%	15.09%	41.51%	24.53%	100.00%	270
7	Motivación a los pares para el cumplimiento de la visión institucional.	0		3	6	14	22	9	54	190
			%	5.56%	11.11%	25.93%	40.74%	16.67%	100.00%	270
8	Coherencia de las estructuras con el logro de la visión.	0		0	6	14	18	16	54	206
			%	0.00%	11.11%	25.93%	33.33%	29.63%	100.00%	

Anexo 3. Frecuencia Calificación por docente.

#	Años Docencia	Años FI	División	Preguntas								Calificación Σ	Medidas de Tendencia Central					
				1	2	3	4	5	6	7	8		Calificación Base 5	Calificación Base 100	Calificación Base 10	Calificación Descriptiva	Moda	Mediana
1	32	12	DIE	1	1	1	3	1	2	1	3	13	1.63	32.50%	3.25	Nunca	1	1
2	27	27	DIE	3	0	0	2	2	3	1	4	15	1.88	37.50%	3.75	Casi Nunca	3	2
3	50	45	DIMEI	1	2	3	3	2	1	1	2	15	1.88	37.50%	3.75	Casi Nunca	1	2
4	47	47	DIE	5	0	0	0	0	5	3	3	16	2.00	40.00%	4.00	Casi Nunca	0	2
5	33	33	DIMEI	4	2	2	2	2	1	2	2	17	2.13	42.50%	4.25	Casi Nunca	2	2
6	10	3	DIMEI	1	3	2	4	3	2	2	2	19	2.38	47.50%	4.75	Casi Nunca	2	2
7	30	30	DIMEI	3	2	4	3	3	3	2	2	22	2.75	55.00%	5.50	Casi Nunca	3	3
8	40	15	DIMEI	3	3	3	5	0	5	3	2	24	3.00	60.00%	6.00	A veces	3	3
9	7	7	DIE	2	3	4	3	3	3	3	3	24	3.00	60.00%	6.00	A veces	3	3
10	30	30	DICyG	2	3	4	5	4	2	2	3	25	3.13	62.50%	6.25	A veces	2	3
11	28	28	DIMEI	4	2	3	3	4	3	3	3	25	3.13	62.50%	6.25	A veces	3	3
12	38	35	DIMEI	3	2	4	5	4	0	5	3	26	3.25	65.00%	6.50	A veces	3	4
13	30	30	DICT	1	2	1	3	3	2	3	5	20	2.50	50.00%	5.00	A veces	3	3
14	32	34	DICB	4	3	3	3	3	4	4	3	27	3.38	67.50%	6.75	A veces	3	3
15	33	33	DIMEI	3	2	5	5	4	4	2	2	27	3.38	67.50%	6.75	A veces	2	4
16	30	30	DICyG	3	3	3	4	3	4	3	4	27	3.38	67.50%	6.75	A veces	3	3
17	24	24	DIMEI	3	3	3	4	4	3	3	4	27	3.38	67.50%	6.75	A veces	3	3
18	40	35	DICT	3	3	4	4	3	2	4	4	27	3.38	67.50%	6.75	A veces	4	4
19	12	6	DIMEI	3	4	5	4	3	2	3	3	27	3.38	67.50%	6.75	A veces	3	3
20	35	35	DICyG	3	4	4	3	3	4	4	3	28	3.50	70.00%	7.00	A veces	3	4
21	29	29	DICT	4	4	4	4	4	3	3	4	30	3.75	75.00%	7.50	A veces	4	4
22	15	15	DIMEI	3	4	4	3	3	4	3	4	28	3.50	70.00%	7.00	A veces	3	4
23	21	21	DIMEI	2	3	4	4	4	4	4	5	30	3.75	75.00%	7.50	A veces	4	4
24	20	20	DICB	3	4	4	4	4	4	4	3	30	3.75	75.00%	7.50	A veces	4	4
25	55	50	DICyG	4	3	4	5	3	2	4	4	29	3.63	72.50%	7.25	A veces	4	4
26	25	30	DIMEI	3	5	3	5	4	2	2	5	29	3.63	72.50%	7.25	A veces	5	4
27	19	19	DIMEI	4	3	4	4	4	4	3	3	29	3.63	72.50%	7.25	A veces	4	4
28	24	20	DIE	4	4	4	3	4	4	3	3	29	3.63	72.50%	7.25	A veces	4	4
29	40	40	DIE	2	4	4	4	4	4	4	3	29	3.63	72.50%	7.25	A veces	4	4
30	29	30	DICB	3	4	4	4	4	3	4	3	29	3.63	72.50%	7.25	A veces	4	4
31	43	43	DIMEI	3	4	4	4	4	4	3	4	30	3.75	75.00%	7.50	A veces	4	4
32	25	25	DICyG	3	3	4	4	5	4	4	4	31	3.88	77.50%	7.75	Casi Siempre	4	4
33	44	44	DIMEI	3	3	4	4	5	3	4	5	31	3.88	77.50%	7.75	Casi Siempre	3	4
34	32	32	DICyG	4	5	4	3	5	4	4	5	34	4.25	85.00%	8.50	Casi Siempre	4	4
35	33	35	DIMEI	3	4	4	4	5	4	4	4	32	4.00	80.00%	8.00	Casi Siempre	4	4
36	10	10	DIMEI	3	4	4	4	4	5	4	4	32	4.00	80.00%	8.00	Casi Siempre	4	4
37	52	50	DIE	4	4	5	4	3	4	4	4	32	4.00	80.00%	8.00	Casi Siempre	4	4
38	21	20	DICT	1	3	5	5	5	5	4	5	33	4.13	82.50%	8.25	Casi Siempre	5	5

#	Años Docencia	Años FI	División	Preguntas								Calificación Σ	Medidas de Tendencia Central					
				1	2	3	4	5	6	7	8		Calificación Base 5	Calificación Base 100	Calificación Base 10	Calificación Descriptiva	Moda	Mediana
39	30	30	DICT	4	4	4	3	4	5	4	5	33	4.13	82.50%	8.25	Casi Siempre	4	4
40	43	43	DICyG	3	3	5	4	5	5	3	5	33	4.13	82.50%	8.25	Casi Siempre	5	5
41	32	32	DIE	4	4	4	4	4	4	4	5	33	4.13	82.50%	8.25	Casi Siempre	4	4
42	15	15	DIE	4	4	4	4	4	5	5	4	34	4.25	85.00%	8.50	Casi Siempre	4	4
43	40	40	DIE	3	3	4	5	5	4	5	5	34	4.25	85.00%	8.50	Casi Siempre	5	5
44	32	32	DIE	4	5	4	4	4	4	4	5	34	4.25	85.00%	8.50	Casi Siempre	4	4
45	32	32	DICyG	3	3	5	5	5	4	5	5	35	4.38	87.50%	8.75	Casi Siempre	5	5
46	16	16	DIE	4	5	4	5	4	4	4	5	35	4.38	87.50%	8.75	Casi Siempre	4	4
47	29	29	DIE	4	5	5	4	4	4	5	4	35	4.38	87.50%	8.75	Casi Siempre	4	4
48	35	35	DICB	5	5	4	4	4	4	5	4	35	4.38	87.50%	8.75	Casi Siempre	4	4
49	35	35	DIE	3	5	5	4	5	5	5	4	36	4.50	90.00%	9.00	Casi Siempre	5	5
50	25	25	DICyG	4	5	4	5	5	5	4	4	36	4.50	90.00%	9.00	Casi Siempre	4	5
51	36	36	DICB	5	4	5	5	5	5	4	4	37	4.63	92.50%	9.25	Casi Siempre	5	5
52	34	34	DIMEI	4	5	5	5	5	5	5	5	39	4.88	97.50%	9.75	Siempre	5	5
53	31	20	DICB	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5.00	100.00%	10.00	Siempre	5	5
54	35	35	DICB	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5.00	100.00%	10.00	Siempre	5	5

Anexo 4. Pomajambo (2013).

«Estudio descriptivo de los componentes de la organización inteligente en una institución educativa pública de Villa el Salvador»

Visión Compartida

Una visión generalmente se produce en la alta dirección, en un grupo de accionistas, en el directorio de una empresa o en el equipo directivo de un colegio; sin embargo, es necesario señalar que estos dueños y directivos nutren sus mentes, extraen la información con ideas y opiniones de colaboradores en nivel gerencial y operativo. Según Senge (1992: 261), «una visión compartida es una respuesta a la pregunta “¿qué deseamos crear?”. Son imágenes que la gente lleva en la cabeza y el corazón... son imágenes que lleva la gente de la organización. Crea una sensación de vínculo común que impregna la organización y brinda coherencia a las actividades dispares. La visión compartida es vital para la organización inteligente porque brinda concentración y energía para el aprendizaje». Por esta razón, todos los miembros de la organización deben conocer la visión de esta. Este sería un buen indicador del desarrollo de este componente de la organización inteligente.

En este sentido, es importante que la visión nazca de los individuos que trabajan en toda la organización, debido a que, al interactuar la visión individual de cada uno de ellos con la de grupo y hacerla organizacional, se hace posible que las personas luchen por la visión de la organización, se sienten parte de ella, abran la puerta al aprendizaje generativo para el logro de instituciones inteligentes. Senge (1992: 261) lo explica manifestando que «el aprendizaje generativo acontece solo cuando la gente se afana en lograr algo que le concierne profundamente. La idea de aprendizaje generativo —“expandir la capacidad para crear”— resulta abstracta y superficial a menos que la gente se entusiasme con una visión que quiere alcanzar de veras».

Por lo tanto, el hecho concreto de articular la visión personal con la grupal y la organizacional es otro indicador de la existencia de una visión compartida.

De la misma manera, articular las visiones para obtener resultados que sean coherentes con las visiones personales no es un trabajo a corto plazo, requiere de mucho esfuerzo y tiempo. Se deben planificar proyectos a largo plazo, y es justamente en estos donde las personas no queremos comprometernos. Los que lo hacen son aquellos que saben que, en estos proyectos organizacionales, también se encuentran involucrados sus proyectos personales; por lo tanto, sienten que es necesario hacerlo. Como afirma Senge (1992: 266), «quizá no sea posible convencer racionalmente a los seres humanos de adoptar una perspectiva a largo plazo. La gente no se concentra en el largo plazo porque deba hacerlo sino porque quiere hacerlo». De ese modo, la presencia de personas comprometidas en proyectos a largo plazo en la organización es otro indicador de un buen desarrollo de la visión compartida.

Así mismo, es común observar cómo las personas que trabajan en una institución lo hacen en forma aislada, en un clima de desconfianza; realizan su labor porque hay que hacerla, pues de ello depende su empleo. Entonces, el determinar si los miembros de una organización realizan sus actividades por el compromiso con esta o por evitar las sanciones nos permitirá conocer el nivel de desarrollo de este componente en la organización.

Por lo mencionado anteriormente, podemos decir que, si un director de un equipo de trabajo busca invertir estos aspectos, tendría buenos resultados generando una visión compartida. Sostenemos esta afirmación apoyados en Senge (1992: 264), cuando explica que, «en una corporación, una visión compartida modifica la relación de la gente con la compañía. Ya no es la compañía de ellos sino la nuestra. Una visión compartida es el primer paso para permitir que la gente que se profesaba mutua desconfianza comience a trabajar en conjunto. Crea una identidad común».

Por lo tanto, un indicador del desarrollo de este componente sería la presencia de motivación continua a través de sus directivos para que el personal de la organización se esfuerce por cumplir la visión. Según Senge (1992: 268), «los líderes que poseen una visión pueden comunicarla a otros a modo de alentarlos a compartir sus propias visiones».

De la misma manera, pensamos que una de las formas de motivar al personal de la organización a comprometerse con la esta es a través de las acciones de los propios directivos, la coherencia entre lo que ellos pregonan y evidencian en sus acciones.

Por esta razón, sostenemos que la visión compartida es una disciplina que nace en la organización, y aunque sea producto de los individuos que laboran en ella, esta y sus logros deben ser comunicados constantemente, con el propósito de mantenerla viva, de generar entusiasmo y mantener el compromiso tácito en ella (porque incluye visiones personales), tal como lo expresa Senge (1992: 264): «A medida que la gente habla, las visiones cobran nitidez; a medida que cobran nitidez, crece el entusiasmo». Esto es coherente con O’Conor (1999: 37) cuando menciona que «la forma más poderosa de compartir la visión es viviéndola y dando testimonio de los valores que la inspiran».

Un aspecto que hay que considerar y prestarle adecuada importancia es el hecho de conservar la visión compartida; no evitar que evolucione, sino hacer que desaparezca o se deforme, lo que puede ocurrir en el caso de que haya un incremento en el número de participantes de la organización y no exista la suficiente habilidad²³ de incorporar o enriquecer la visión compartida organizacional con las nuevas visiones individuales.

Otro aspecto a considerar es que la visión compartida se mantiene cuando los individuos de la institución son capaces de conservar la tensión creativa ya que esta mantiene elevada el compromiso propuesto al elaborar la visión institucional. Senge (1992) sostiene que el cimiento de la visión compartida es la capacidad de sostener la *tensión creativa*.²⁴

La visión compartida puede perderse si las personas pierden la calidad de la comunicación,²⁵ y de las relaciones humanas. Recordemos que la visión compartida nace del trabajo en equipo y evoluciona gracias a recoger las nuevas visiones en un proceso de indagación y reflexión, las cuales serían imposibles si estos aspectos se deterioran, pues la visión perdería presencia en la institución. Senge (1992: 290) afirma que «el espíritu de conexión es frágil. Se erosiona cada vez que perdemos el respeto mutuo y el respeto por las perspectivas ajenas. Entonces, nos dividimos en los de adentro y los de afuera, en creyentes e incrédulos, y las conversaciones ya no generan entusiasmo genuino por la visión». Por ende, las relaciones entre el personal de la institución, así como sus normas, sus reglamentos y su estructura deben permitir el cumplimiento de la visión. Esto puede hacer que, aunque las personas entiendan la visión, se comprometan con ella y hagan lo posible por conseguirla, así se vean desmotivados y les dificulte llegar a ella. Por lo tanto, la presencia de normas o reglamentos que ayuden al logro de la visión sería nuestro último indicador del desarrollo de este componente.

²³ Esta habilidad es la reflexión-indagación que pertenece a la disciplina de los modelos mentales.

²⁴ La tensión creativa es trabajada en la disciplina del dominio personal.

²⁵ David Bohm, un experto en física cuántica, quien ha desarrollado una teoría y método sobre el diálogo en las organizaciones, es citado numerosas veces por Senge para explicar la importancia de la comunicación y el pensamiento sistémico. (Pomajambo, 2013, págs. 48-50)

Anexo 5. Visiones y Misiones.

Entidad	Visión de Futuro Formal	Descripción	Documento
UNAM	Ley Orgánica Art. 1	La Universidad Nacional Autónoma de México es una corporación pública -organismo descentralizado del Estado- dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.	PDDUNAM 2011-2015;
UNAM	ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA UNAM ESTATUTO GENERAL Art. 3	El propósito esencial de la Universidad, será estar íntegramente al servicio del país y de la humanidad, de acuerdo con un sentido ético y de servicio social, superando constantemente cualquier interés individual.	La UNAM que queremos
FI	Visión	La Facultad de Ingeniería ha de ser la institución líder y referente en la formación de profesionales en ingeniería del país; semillero fundamental donde se generan nuevos conocimientos al realizar investigación y desarrollo tecnológico que impacte positivamente en el bienestar nacional, con aportaciones a la cultura y a la generación de capacidades con sentido humanista, social y ecológico; sus profesionales deberán estar permanentemente actualizados gracias a la sólida oferta brindada a través de una educación continua y a distancia.	PPDDFI
FI	Misión	Formar de manera integral recursos humanos en Ingeniería, desarrollar estrategias y acciones para el desarrollo tecnológico, realizar investigación acorde con las necesidades de la sociedad, y difundir ampliamente la cultura nacional y universal.	Visión Prospectiva 2035

Entidad	Visión de Futuro Formal	Descripción	Documento
DICB	Misión	<p>Coadyuvar a la formación integral y sólida de los alumnos de la Facultad, proporcionándoles los conocimientos de matemáticas, física y química necesarios para continuar en forma exitosa sus estudios de licenciatura; inculcarles valores éticos, conciencia social y ecológica, espíritu crítico, asertividad, liderazgo y deseos de aprender de manera permanente por sí mismos al valorar la riqueza de sus nuevos conocimientos; fomentar la colaboración del trabajo en equipo, la adquisición de aptitudes, actitudes y valores necesarios para que sean ingenieros reconocidos nacional e internacionalmente como verdaderos agentes promotores de cambio y beneficio social congruentes con el espíritu de nuestra universidad.</p> <p>Lograr que su personal académico esté actualizado en el conocimiento de sus asignaturas y en las habilidades, actitudes y valores que debe ejercer y practicar ante sus alumnos; de manera tal que se gane el respeto, la admiración y el cariño de éstos y se constituya en ejemplo a seguir por sus alumnos; mediante el uso de las metodologías pedagógicas de apoyo al aprendizaje, a la formación de equipos de trabajo en el grupo, la orientación y guía; la utilización de apoyos didácticos y computacionales que favorezcan el aprendizaje y la realización de actividades que promuevan la reflexión de los valores éticos que fortalecen el espíritu humano y la sana convivencia social. Fortalecer los vínculos con las demás Divisiones de la Facultad para conocer sobre sus problemas sobre ciencias básicas, con el bachillerato de la UNAM para coadyuvar a que los alumnos que ingresan a la Facultad de este subsistema traigan los antecedentes de ciencias básicas requeridos, vocación sólida sobre la ingeniería y hábitos de estudio, para mitigar la reprobación y la deserción que históricamente se da en los primeros semestres, y con las demás dependencias universitarias y universidades nacionales e internacionales para mantener actualizados los contenidos de las matemáticas y las ciencias básicas, mejorar las prácticas docentes de las mismas; así como difundir nuestros avances y novedades académicas y acrecentar el conocimiento universal.</p>	Pág. Web
DICB	Visión	No hay información	Pág. Web
DIMEI	Misión	Formar de manera integral recursos humanos de excelencia en las ramas de Ingeniería Mecánica, Industrial y Mecatrónica acordes a las necesidades de la sociedad, comprometidos con el desarrollo económico del país y con el uso sostenible de los recursos naturales.	Pág. Web
	Visión	La División ha de ser líder en la formación de Ingenieros Industriales, Mecánicos, y Mecatrónicos competitivos a nivel nacional e internacional, comprometidos con la sociedad y el medio ambiente.	Pág. Web

Entidad	Visión de Futuro Formal	Descripción	Documento
DICyG	Misión	Formar de manera integral recursos humanos de excelencia en las ramas de Ingeniería Civil y Geomática, en los niveles de Licenciatura, Maestría y Doctorado. Proporcionando a los egresados conocimientos y una educación de alto nivel académico acordes a las necesidades de la sociedad y difundir la cultura nacional y universal.	Pág. Web
DICyG	Visión	La División de Ingenierías Civil y Geomática ha de ser una institución líder en la formación de profesionales en Ingeniería del país, semillero fundamental donde se generan nuevos conocimientos al realizar la investigación que impacte en el óptimo desarrollo nacional. Con nueve Departamentos Académicos de Ingeniería: Construcción, Estructuras, Fotogrametría, Geodesia y Cartografía, Geotecnia, Hidráulica, Sanitaria y Ambiental, Sistemas, Planeación y Transporte, y Topografía, se persigue el nivel competitivo y el liderazgo estando permanentemente actualizados y al desarrollo de sus capacidades con sentido humanista, social y ecológico.	Pág. Web
DIE	Misión	Formar de manera integral recursos humanos con estricto rigor académico en ingeniería y tecnología, en los niveles de Licenciatura, Maestría y Doctorado. Proporcionando a los egresados conocimientos y una educación de alto nivel académico para poder realizar docencia, investigación de vanguardia y difusión de la cultura; todas comprometidas con las necesidades del país y en particular con los sectores industrial, empresarial y gubernamental.	Pág. Web
DIE	Visión	La División de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, es un centro de enseñanza superior público, que realiza actividades de docencia e investigación, agrupadas en siete Departamentos Académicos de Ingeniería: Computación, Control, Eléctrica, Electrónica, Procesamiento de Señales, Sistemas Energéticos y Telecomunicaciones. A través de estos Departamentos se persigue un liderazgo sostenido y acrecentado tanto a nivel nacional como internacional.	Pág. Web
DICT	Misión	Formar de manera integral recursos humanos en Ingeniería, realizar investigación acorde con las necesidades de la sociedad, y difundir ampliamente la cultura nacional y universal. Esta conjunción de elementos debe aportar a la sociedad ingenieros competitivos, nacional e internacionalmente, con habilidades, actitudes y valores que les permitan un desempeño pleno en el ejercicio profesional, la investigación y la docencia; con capacidad para actualizar continuamente sus conocimientos y poseedores de una marcada formación humanista que les dé sentido a sus actos y sus compromisos con la Universidad y con México.	Pág. Web

Entidad	Visión de Futuro Formal	Descripción	Documento
DICT	Visión	<p>La Facultad de Ingeniería ha sido y deberá ser la institución líder en la formación de profesionales en ingeniería del país; semillero fundamental donde se generan nuevos conocimientos al realizar investigación que impacte en el óptimo desarrollo nacional, con aportaciones a la cultura y al desarrollo de capacidades con sentido humanista, social y ecológico; por ello, sus profesionales deberán estar permanentemente actualizados gracias a la sólida oferta brindada a través de una educación continua y a distancia.</p>	Pág. Web
DCSyH	Objetivo	<p>OBJETIVOS:</p> <p>Proporcionar al futuro profesional de la ingeniería una formación integral, ofrecerle un panorama de la cultura universal y de la realidad nacional para la correcta aplicación de sus conocimientos, habilidades y actitudes en beneficio de la sociedad, a fin de que pueda participar en mejores condiciones de la transformación y solución de los problemas de la nación.</p> <p>Promover el uso adecuado del idioma como medio de comunicación y desarrollo personal.</p> <p>Complementar las actividades docentes de la Facultad por medio de actividades socioculturales que contribuyan a la formación integral de los alumnos.</p>	Pág. Web
DECyD	Visión	<p>Ofrecer cursos y diplomados que cumplan con excelencia las necesidades de actualización en los campos de la ingeniería, sustentados en contenidos especializados y profesionalmente diseñados y en la aplicación de las mejores prácticas de enseñanza--aprendizaje.</p> <p>Difundir activamente la historia de la ingeniería mexicana forjada en el Palacio de Minería que contiene el acervo bibliográfico y documental para la historia de la ciencia y la técnica más importante de América Latina y el Museo Manuel Tolsá que recopila significativos bienes artísticos.</p> <p>Contar con un equipo de personas organizado, motivado y comprometido con procesos eficientes que fortalezcan la labor académica y de difusión cultural dentro de un inmueble ícono de la ingeniería, permanentemente radiante y que incorpore en sus aulas y oficinas las tecnologías de vanguardia.</p> <p>Ser reconocida por la comunidad universitaria y la sociedad por su excelencia académica y espíritu de servicio.</p>	Pág. Web

Entidad	Visión de Futuro Formal	Descripción	Documento
DECyD	Misión	<p>Actualizar a los profesionales en los campos de la ingeniería y contribuir a desarrollar sus habilidades profesionales y bagaje cultural.</p> <p>La actualización se logra a través de la investigación permanente de los temas de vanguardia en ingeniería que puedan convertirse oportunamente en conocimientos útiles para el desempeño profesional de los participantes. Sin embargo, la posesión de estos conocimientos debe ser complementada con destrezas profesionales y culturales para que sean aplicados con éxito.</p>	Pág. Web

