

1 MÉTODOS DE INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Interpretar y analizar los datos puede tener diferentes metodologías, enfoques o procedimientos, solo habrá necesidad de considerar que en todo proceso de evaluación un mismo dato puede dar lugar a diferentes tipos de información o conclusiones, según sea analizado por personas, criterios o incluso tecnologías diferentes.

En principio el análisis de datos puede tener dos diferentes etapas u objetivos, que aún siendo complementarios son necesarios de preverse:

1. El primero cuando exclusivamente se pretende con los datos obtenidos y analizados, llegar a alguna conclusión, valoración, dictamen, diagnóstico o planteamiento de medidas preventivas o correctivas. Ejemplo de ellos son Análisis de Riesgo y los estudios de Vulnerabilidad. Esta etapa tiene comúnmente la finalidad exclusiva de aplicar la información en un tema o aspecto específico, buscando soluciones totales o parciales o simplemente remediaciones (mitigación, amortiguamiento) de los problemas ambientales.
2. El segundo, cuando a partir de los datos obtenidos, se pretende determinar causas, efectos o consecuencias futuras. Sus análisis pueden ser tan sencillos como los análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), o medianamente complejos como los análisis de Escenarios, los estudios Prospectivos y otros.

La primera etapa implica un procesamiento o manejo de datos que conducen generalmente a su ordenamiento, agregación y síntesis. Dichos métodos han sido presentados en lo fundamental en los módulos anteriores.

En tanto el segundo objetivo, requiere de acotar marcos teóricos y prácticos, que permitan dar consistencia a las metodologías para la interpretación, análisis y modelación de datos. Para ello es necesario partir de una primera subdivisión de métodos, identificando los métodos numéricos o matemáticos y los métodos no numéricos o deductivos.

Entre los métodos numéricos se reconocen los Modelos Matemáticos de Simulación, que no son más que Regresiones simples o multifactoriales así como expresiones de Interpolación o Extrapolación. Estos métodos son comunes en análisis de tipo económico e incluso social, sin desconocer aplicaciones interesantes en Modelos Matemáticos aplicados en ecología y medio ambiente. Sin embargo investigaciones han demostrado que los recursos naturales y el medio ambiente en general, obedece a otros factores que son contemplados en los métodos no numéricos o deductivos.

2 ANTECEDENTES.

El análisis de la naturaleza y el estudio de sus procesos o recursos es generalmente complejo, considerando los múltiples factores a ellos involucrados. La razón de los sistemas de evaluación y

monitoreo, aún cuando pretender simplificar mediante los Indicadores Ambientales el conocimiento de estos comportamientos o dinámicas de cambios, tienen también como objetivo analizar las causas posibles que originan u originaron dichas dinámicas de cambio.

Las bases para estos análisis son diversas y surgen de corrientes científicas o intelectuales que dan elementos a los métodos posibles de aplicar en la relación de Causa - Efecto.

En ciertas épocas, la naturaleza se conceptualizó en forma estática, considerando que los paisajes geográficos y sus componentes como las montañas eran permanentes. Fue en los siglos XVIII y XIX cuando se desarrollaron ideas centradas en el cambio y los procesos dinámicos, referentes a las transformaciones geológicas terrestres expresadas por Hutton en 1780. En 1859 Darwin expone sobre la evolución de las especies y en 1866 Humboldt se manifiesta al conceptualizar a la naturaleza en constante movimiento y cuya globalización se alcanza a través de múltiples interdependencias.

En el siglo XX el extraordinario avance científico permite se manifiesten diferentes corrientes del pensamiento científico en donde sobresalen dos que influyen en las teorías más modernas del análisis, como son la Holística de Jan Christian Smuts (1926) y la de Sistemas de Ludwing Von Bertalanffy (1968).

Según la doctrina Holística, la naturaleza y también sus partes constituyentes, tienen tendencias a generar unidades que forman un todo.

En tanto los Sistemas de Bertalanffy consideran como punto de partida la teoría estructuralista, desarrollando la teoría general de sistemas, a los que conceptualiza como modelos consistentes en conjuntos de elementos en interacción.

Posteriormente Prigogine (1971-72) desarrolla la teoría de las **estructuras disipativas** sobre la base de una dinámica generalizada y de las interrelaciones que determinan esa dinámica. Esta teoría ha permitido profundizar en el análisis de la estructura, desestructuración y evolución de los sistemas ambientales.

De estas corrientes se desprenden las bases para las metodologías siguientes, las cuales posiblemente no sean las únicas o las más recomendadas, pero si por su aplicación, las más prácticas y de amplia aceptación, existiendo entre ellas amplias relaciones o complementaciones. Estas son:

- A. Las Relaciones Causa - Efecto
- B. El enfoque de escenarios
- C. Los Estudios Prospectivos

Para presentar estas tres metodologías o enfoques de análisis para la interpretación, la planificación o la toma de decisiones, analizaremos antes las bases conceptuales en el tipo de relaciones e interrelaciones complejas de la naturaleza y el desarrollo.

2.1 El concepto de desarrollo en la sustentabilidad

Un concepto aceptado de desarrollo es: *“el proceso tendiente a buscar una mejor calidad de la vida a través del bienestar de una comunidad”*.

Esta definición puede ser comprendida si vemos las diferentes formas con que el hombre ha tratado de elaborar su realidad social. Galo Adán Clavijo (1984) y otros autores sostienen que las teorías que pretenden explicar que el desarrollo se puede dividir en dos grandes grupos: las teorías del equilibrio y las teorías del conflicto.

En las teorías del equilibrio están:

- El evolucionismo, según el cual las transformaciones sociales son el producto del cambio continuo de la sociedad.
- El positivismo, el cual explica que todo cambio social para ser aceptado como tal debe ser medible y observable.
- El estructural – funcionalismo, el cual sostiene que el desarrollo puede ser visto y analizado como un sistema.

En las teorías del conflicto están:

- El marxismo hegeliano y el neomarxismo, para quienes el bienestar sería resultado de un proceso dialéctico realizado por medio de la lucha de clases
- La doctrina social de la iglesia, promulgada por los últimos Papas, desde León XIII (Rerum Novarum), según la cual el bienestar se obtiene si el hombre practica la caridad evangélica.

Lo cierto es que a través de la historia de la humanidad se han dado diversas condiciones y realidades sociales, que nos permiten reconocer que:

“El Desarrollo puede ser concebido como un sistema dinámico en donde el gestor del desarrollo ha sido y es el propio hombre”.

3 RELACIONES CAUSAS – EFECTO

3.1 Tipos de relaciones e interrelaciones.

Todo sistema de Evaluación y Monitoreo tiene como meta inmediata la generación de un Indicador que permita dictaminar la dinámica del proceso o del medio físico estudiado. Sin

embargo su objetivo siguiente es establecer un modo de explicarse el comportamiento (relaciones e interrelaciones) del medio físico y de los factores involucrados en los procesos de interés.

Un modo de explicar lo anterior, es por las **Leyes del Determinismo Científico**, *la cual establece que toda acción origina una reacción en donde los factores de causa y efecto se dan en forma simple*. Por ej. *las precipitaciones que ocurren en verano aumentan el caudal de los escurrimientos y, durante la época de secas al disminuir las lluvias se produce una reducción en el caudal de los ríos.*

Así, la explicación de un proceso o de un estado del medio físico, resulta de diversas causas que lo anteceden y que a través del tiempo y circunstancias determinan el efecto resultante. En este caso la relación entre **Causa - Efecto**, no se presenta como resultado del azar, sino en una forma intrincada, en donde la conexión que se da en las interrelaciones no es de tipo simple, sino de las múltiples posibilidades que se observan entre los factores que estructuran el medio físico. Por ejemplo, *la ampliación de terrenos cultivados y de la ganadería origina el decremento de las extensiones de los bosques, a su vez se producen mayores caudales de los ríos en las épocas de lluvias, lo que origina arrastres de suelos, erosión y sedimentación en las partes bajas, que con el tiempo provoca inundaciones y la pérdida de la capacidad de recarga de los acuíferos, lo cual reduce la capacidad de riego de los campos agrícolas y la reducción de las extensiones de cultivo, con el tiempo se reduce la economía local y se provocan corrientes sociales migratorias, que a su vez implica el abandono de las tierras agrícolas.*

El tipo de relaciones analizadas como causales de los procesos y del estado de un medio físico o de un fenómeno determinado, puede ser de forma directa o indirecta.

- ◆ Es directa cuando se refiere a la influencia unilateral de un factor sobre otro
- ◆ Es indirectas, llamadas también inversas con acción de retorno, cuando se manifiestan la influencia de un factor sobre otro e implica que la modificación causada en éste último factor afecte al primero o a otro u otros factores (Bolós et al 1992).

3.1.1. Interrelaciones Directas.-

Positivas.- cuando el aumento de un factor conduce al aumento del otro o cuando la disminución de un factor ocasiona el decremento de otro. Se consideran cuando tienen el mismo signo ambos factores involucrados.



Negativa.- cuando el aumento de un factor implica la disminución del otro y viceversa



3.1.1 Interrelaciones Indirectas.

Positivas.- cuando todos los signos de las interrelaciones son positivos, o cuando aparecen signos positivos con un par de negativos. por ej. *respectivamente: el aumento de la cubierta vegetal en las áreas reforestadas favorece la conservación de los suelos, y esta conservación estimula el desarrollo de otras especies vegetales; o cuando el aumento de los incendios forestales provocan la disminución de los hábitats naturales y esto a su vez ocasiona la disminución de la fauna silvestre.*



Negativas.- cuando entre los signos positivos aparece un número impar de signos negativos, p. ej. *en un bosque el aumento de ciertas especies herbáceas favorece el incremento de la población de conejos, lo que a su vez estimula el aumento de la población de zorros, este ultimo incremento impacta de manera desfavorable el numero de conejos, lo que a su vez repercute en el mayor desarrollo de la vegetación herbácea.*



Este tipo de interrelaciones indica la complejidad de un diagnostico que pretenda analizar las propiedades estructurales y funcionales de todo un conjunto, como lo es la naturaleza, sus partes y sistemas de interrelaciones entre los recursos existentes.

Los estudios de evaluación y monitoreo no pueden ser estructurados como unidades simples resultantes de estudios monográficos. La multi e interdisciplinaridad parecen ser un factor importante en los esquemas y sistemas de evaluación y monitoreo del ambiente, la naturaleza o el paisaje geográfico; así como en sus mecanismos dinámicos originados por las interrelaciones ambientales.

Bolós et al., 1992, considera que todos y cada uno de los factores ambientales pueden ser y son objeto de estudio y análisis parciales llevados a cabo por especialistas de diferentes disciplinas, pero un aspecto muy distinto es la estructura y funcionamiento de "todo" en su conjunto.

Ello lleva a considerar que no es posible analizar los ecosistemas con la simple adición de estudios sectoriales de las diferentes disciplinas relacionadas con cada uno de los elementos que al relacionarse integran la estructura dinámica de la naturaleza. Sin embargo esto no excluye la necesidad de estudios parciales de alguno de los elementos o de sus funciones, ya que desde el punto de vista del Método Científico, a veces es útil y necesario disgregar el “todo” para su estudio y mejor entendimiento, sin buscar de inmediato sus relaciones con el resto de elementos del conjunto.

4 EL ENFOQUE DE ESCENARIOS

El enfoque de Escenarios para el estudio y/o explicación de los Indicadores, Procesos o factores, se inicia por la FAO en los años 60, primero mediante análisis conceptuales y posteriormente complementados con herramientas computacionales para el análisis de información acumulada. El sistema comenzó a ser utilizado en el análisis sectorial, las proyecciones de mediano y largo plazo y la construcción de escenarios.

El sistema se asemeja a modelos de simulación o a modelos parciales en donde cada uno es usado para proyectar variables y facilitar la construcción de escenarios.

En general el sistema se integra de un conjunto de información contenida en una base de datos que describen aspectos importantes de la situación del año base (p. ej. población, consumo, niveles de empleo, comercio, superficie de cultivos, recursos naturales etc). Posteriormente el sistema proporciona una serie de programas especializados de computo (módulos); donde cada uno de ellos utiliza los datos del año base, las hipótesis del usuario y los resultados de las proyecciones para un periodo futuro denominado “año horizonte”. A medida que estos resultados van siendo determinados durante la operación del sistema, cada conjunto de proyecciones e interrelaciones se analiza en su coherencia, constituyendo escenarios.

En su aspecto más conceptual, los escenarios son tan solo integraciones de posibles factores y explicaciones hipotéticas de sus relaciones con el proceso o dinámica estudiada. Los escenarios pueden ser retrospectivos o prospectivos.

FAO establece (1991), que el enfoque de escenarios nace de la aceptación de que **el conocimiento inicial sobre los objetos perseguidos, sobre el funcionamiento de todo sistema probado, sobre el impacto e interacciones de las políticas, entre otras consideraciones, es imperfecto. La simulación de la reacción del sistema a diversos conjuntos de medidas está basada en el conocimiento disponible.** Por tal razón los resultados obtenidos deben ser examinados y discutidos, revelando los objetivos progresivamente a partir de la reacción de los formuladores de políticas a las diversas descripciones que se les presente, incluyendo la revisión del modelo de simulación utilizado o el procedimiento utilizado en la obtención y presentación de los resultados.

Por último todo enfoque de escenarios requiere que los resultados obtenidos sean confrontados con las teorías, opiniones, conocimiento de expertos o cualquier criterio que se considere importante para concluir con una “verdad” ampliamente aceptada o consensuada.

4.1 Variables en el enfoque de escenarios¹

Las variables a incluir en un análisis de enfoque de escenarios dependerán de los objetivos perseguidos, de los sectores involucrados y de la proyección espacial y temporal de los resultados.

Las variables en el ejemplo siguiente, consideran el análisis sectorial como apoyo en la toma de decisiones. Tales decisiones pueden ser consideradas dentro de una planificación formal del sector agropecuario y forestal y en mucho del sector ambiental, para orientar políticas parciales y de corto plazo. Estas variables son:

- **Variables instrumentales.**- describen aspectos donde el gobierno puede ejercer acciones controladas, ya sean directa o indirecta, tales como: niveles impositivos, cuotas de importación exportación, inversiones públicas, programa de fomento o promoción.
- **Variables no controladas.**- se refiere a factores no controlados que afectan el sistema analizado. Tales como el clima, precios de los productos o insumos a nivel mundial, etc. Igualmente afectan las decisiones del gobierno en la esfera de los sectores involucrados, ejemplo, decisiones sobre el sector industrial que afecten la demanda de productos primarios.
- **El modelo del sistema.**- indica un conjunto de relaciones que son consideradas como aplicables para la descripción de <qué sucede si>. Estas relaciones pueden ser formuladas matemáticamente y programadas dentro de un programa de cómputo o simplemente adoptar un enfoque no formal. En este último caso el individuo o grupo de expertos plantea la <hipótesis de trabajo> con fines demostrativos o explicativos. Esta hipótesis deberá ser analizada con interacciones interpersonales e interinstitucionales, constituyéndose el mecanismo que lleve a predecir afirmaciones con relación al “¿qué sucede si?”. Esta interrogante puede ser en tiempo pasado, presente o futuro, según sea la dimensión de tiempo en donde se analiza el escenario de los sucesos o variables en estudio.
- **Variables con relación al objetivo.**- designa las variables utilizadas para medir la escala de valores respecto a las establecidas mediante los objetivos. En el análisis sectorial, el valor exacto que se asigna a un objetivo dentro de un periodo futuro generalmente no puede fijarse a priori; caso diferente cuando se analiza un caso pasado en donde la función que cumple el análisis es, entre otras, indicar qué puede lograrse debido a los factores inevitables, desequilibrios o limitaciones. En la esfera de determinación de políticas o en la toma de decisiones puede tenerse claridad en qué dirección y magnitud debe efectuarse el progreso, y posiblemente también que direcciones merecen mayor énfasis que otras. Esto puede ser traducido en términos de qué variable o factor debe ser incrementado, estabilizado o disminuido en función de los objetivos óptimos.
- **Variables auxiliares.**- son todos los demás factores que resultan de utilidad para describir el sistema y que de alguna manera ayudan a explicar la variabilidad o confiabilidad de los

¹ RAÚL ALEJANDRO MIKKAN. TRANSFORMACIÓN DE LOS ESCENARIOS NATURALES Y PROBLEMAS AMBIENTALES EN IBEROAMÉRICA: EL IMPACTO HUMANO. Ed. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) – Ediciones SM

supuestos establecidos en el modelo. En algunos casos estas variables son las más numerosas en el análisis.

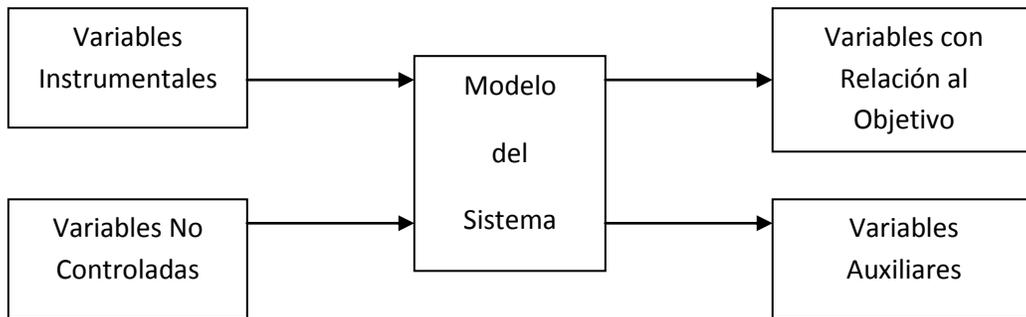


Fig. Referencia o Marco de Análisis de Variables en el Esquema de Escenarios

El esquema del marco de referencia resalta la importancia de la función del modelo al realizar “las predicciones condicionales”. Es decir establecer cuál será el impacto sobre las variables del lado derecho (con relación al objetivo y auxiliares) producido por un cambio en el valor de las variables del lado izquierdo (instrumentales y no controladas). Según este Marco las variables del lado izquierdo están diseñadas como exógenos (reciben valor fuera del modelo) y las del lado derecho son endógenas (su valor se caracteriza dentro del modelo).

El esquema diseña un conjunto de medidas como un intento para alcanzar los objetivos, en donde los analistas y evaluadores estiman a su mejor saber y entender qué consecuencias tendrá este conjunto de medidas sobre los diversos objetivos. Esta relación se denomina “enfoque de simulación”.

El impacto esperado se describe por medio de la simulación de la reacción del sistema a las medidas establecidas. El resultado se compara con los objetivos deseados y, si fuera inadecuado, se le revisa y pone a prueba nuevamente.

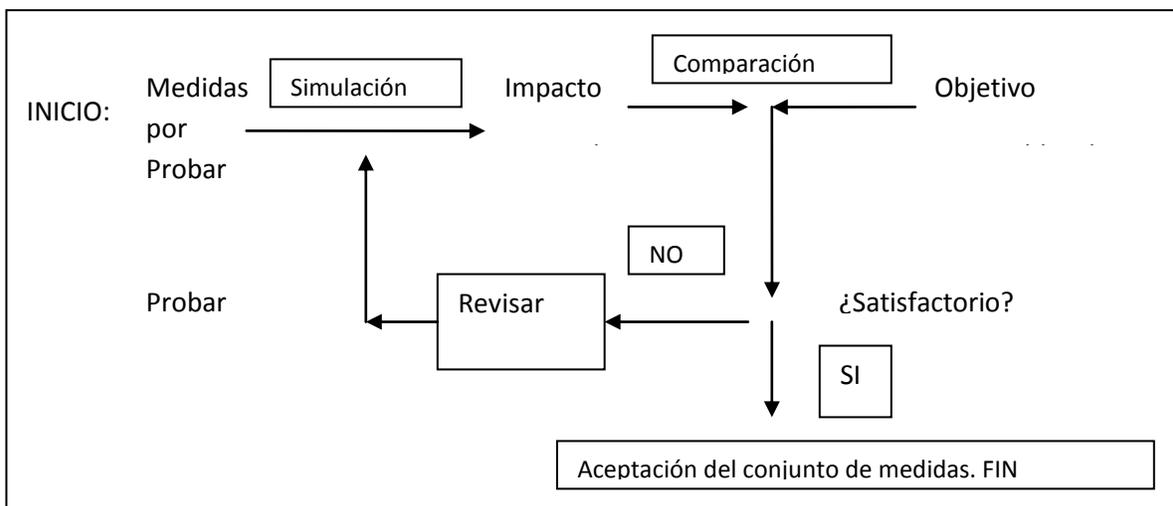


Fig. Descripción del Esquema de la Simulación

El enfoque de escenarios va más allá del esquema de la simulación. Formalmente el concepto se refiere a comparar varias estrategias diferentes y a derivar de las mismas la que sea preferible en términos de óptimos, según el sector referido (social, económico, recursos naturales o medio ambiente); en lugar de mejorar progresivamente un conjunto inicial de medidas. Cada una de las estrategias probadas se denomina “Escenario”

La comparación de los resultados de los escenarios con los objetivos persigue un doble propósito:

- Comparar los escenarios y evaluar su conveniencia a fin de identificar cual es el preferible o cual tiene la orientación preferible.
- Ayudar a evaluar cómo las diferentes medidas llevan a distintos resultados en términos de objetivos perseguidos; una forma de prepararse para el perfeccionamiento de las medidas.

La comparación de escenarios puede realizarse en una tabla con criterios múltiples (a veces llamada “matriz de políticas”)

Impactos	Escenarios sobre los objetivos			
	A	B	C	D
ESCENARIO 1	++	+ --	--	+
ESCENARIO 2	--	+	+ --	++
ESCENARIO 3	+	--	++	+ --
ESCENARIO 4	+ --	++	+	--
Por supuesto que la meta es llevar a diseñar un escenario que tienda hacia un puntaje ideal, óptimo o de equilibrio				
ESCENARIO IDEAL	++	++	++	++

La tabla de comparación de escenarios parece indicar que hay marcados desequilibrios entre objetivos conflictivos. Consideremos por ejemplo diferentes objetivos:

Objetivo	Descripción
A	Crecimiento de productos agrícolas de exportación
B	Empleo en el sector rural
C	Situación alimentaría a nivel urbano
D	Estado de los recursos naturales

El análisis pretende identificar cuáles pueden ser las medidas responsables de los resultados positivos y negativos en cada escenario. También deben estimarse los “valores relativos” implícitos que se asignaran a los diferentes objetivos. Esto resulta más fácil basándose en las

descripciones completas e internamente coherentes de cada sector involucrado proporcionados por los ejercicios de simulación que pueden juzgarse en términos de ventajas y desventajas.²

Variantes o aplicaciones específicas del Enfoque de Escenarios los encontramos igualmente en los Análisis FoDa (Fortalezas y Debilidades)(oportunidades y adversidades) y los análisis o estudios de Riesgos y/o Vulnerabilidades, entre otras aplicaciones.

5 ESTUDIOS PROSPECTIVOS

Los Estudios Prospectivos, se constituyen como una técnica numérica deductiva que permite visualizar el futuro valorizando las acciones del presente.

Los estudios prospectivos no son técnicas de predicción, ya que la predicción se basa en la valoración del pasado. La Prospectiva trabaja por un futuro diferente al pasado, ya que los problemas cambian con mayor rapidez de los que se tarda en resolverlo. Prever los cambios es más importante que hallar soluciones que se aplicarán a problemas pasados.

5.1 Bases de la prospectiva

Bertrand de Jouvenel (1994), uno de los iniciadores de la prospectiva, establece que hay dos maneras de comprender el futuro: Como una realidad única o como una realidad múltiple.

- **La Realidad Única**, la establecen los deterministas, en la cual el futuro se da como consecuencia directa de una acción que se refleja en una reacción, a la cual difícilmente se puede evitar o variar. (Teoría del Determinismo y técnica de análisis Causa – Efecto)
- **La Realidad Múltiple**, concibe el futuro como una acción del presente que puede evolucionar de diversas maneras y presentarse de diferentes formas en el futuro, según las variables de los factores que condicionan su evolución. Estas formas son los **futuros posibles** que Bertrand, denominó **futuribles**.

Entre la variada posibilidad de futuros, hay unos pocos que tienen mayor opción de suceder: estos se denominan los **futuros probables**. Para determinar los futuros probables, la prospectiva se vale de tres medios: **los expertos, los actores y las leyes matemáticas de la probabilidad**.

- **Los expertos** son las personas que conocen a cabalidad los respectivos problemas
- **Los actores** son aquellos que toman las decisiones claves con respecto al problema que se esta estudiando
- **Las leyes de la probabilidad** son una herramienta que nos permite ordenar y manejar la opinión de los expertos.

La base de la prospectiva descansa en poder identificar la acción futura del hombre, valiéndose para esto del conocimiento de los **proyectos, anhelos y temores** que tiene el mismo hombre con respecto a las acciones que va a realizar.

² [Espinoza Tenorio Alejandro](#), 2004. Modelo cualitativo de indicadores ambientales para el analisis de escenarios pesqueros, caso de estudio el norte del Golfo de California. Maestria en Ciencias en Oceanografía Costera - Administración de Zona Costera. [Resumen](#) [Tesis pdf](#)

En muchos casos, no siempre el futuro probable será positivo, en cuyo caso se tendrá que buscar los que los prospectivos han llamado el **futuro deseable**.

Para iniciar un estudio prospectivo, se necesita determinar cuál será la acción del hombre para poder anunciar cual será el futuro probable y el futuro deseable. Para ello se parte del principio que la acción está concretada en proyectos y anhelos. Tanto uno como los otros pueden ser continuación o cambios de tendencias y desarrollo de potencialidades.

En toda acción humana hay dos fuerzas que pesan casi por igual: **la inercia y el cambio**.

- La inercia consiste en la conservación de las principales características del proceso
- El cambio, es la transformación o simplemente, el reemplazo de uno por otro.

Estos dos principios no están ubicados en polos opuestos, como el bien y el mal, sino que, unas veces es importante conservar lo que hay y, en otras cambiarlo. Son los actores quienes deciden qué se debe conservar y qué se debe cambiar. El papel de la prospectiva es solamente identificar lo que los actores piensan sobre el futuro del proceso.

Sin embargo el futuro no depende sólo de tendencias en qué se continúa o qué se modifica. El hecho futuro nace en el presente y germina posteriormente. Existen pues, gérmenes de futuro que pueden ser detectados en el presente. Lo importante es que no sean banalidades, sino acciones que estén fuera de lo común y que pudiéramos ubicar en el límite entre la realidad y la utopía. Estos hechos son de gran importancia porque representan las **potencialidades** de la acción de los actores y porque en ellos encontramos la creatividad del hombre.

La identificación de las potencialidades es tal vez la parte más fascinante de la prospectiva, ya que ésta no puede limitarse sólo a solucionar necesidades presentes. Lo importante es detectar los embriones del futuro.

Una manera de detectar las decisiones de inercia, las decisiones de cambio o la aparición de potencialidades es interrogando a los actores sobre sus proyectos, anhelos y temores.

- Los proyectos equivalen a solución de necesidades. Pueden referirse a la inercia lo mismo que al cambio de alguna tendencia. Pero en todo caso son soluciones concretas.
- Los anhelos se dan cuando no existen proyectos concretos sino sólo aspiraciones o deseos. Los anhelos son las potencialidades referidas anteriormente.
- Los temores son fuerzas contrarias que se visualizan podrían impedir la realización de los proyectos y los anhelos.

De la confrontación de los proyectos y los anhelos con los temores, por medio de las leyes matemáticas de las probabilidades, resulta el futuro probable y de éste el futuro deseable.

La ocurrencia o no ocurrencia de un evento en el futuro la determinan los expertos, valiéndose de las leyes matemáticas de la probabilidad. El resultado así obtenido da lugar al diseño de un **escenario probable**.

El futuro probable puede no ser lo más conveniente, ej según las predicciones del Club de Roma lo más probable para el futuro con respecto al ambiente, sea la inevitable crisis ecológica y el agotamiento de los recursos no naturales; frente a ella existe una alternativa diferente, la cual sería un ambiente descontaminado y la existencia de recursos naturales renovables. A esta alternativa la llamaremos **escenario deseable**.

Los escenarios deseables constituyen un punto en el futuro, deben ser una imagen objetiva. Para alcanzarlo se requieren de acciones más dinámicas, es decir, intervenciones que sobrepasan los límites del escenario probable.

5.2 Agentes del desarrollo

Se ha hecho referencia en párrafos anteriores de que no existe el destino y que es el hombre el que hace su propio futuro. Se ha dicho también que el hombre es el protagonista de la historia. Esto quiere decir que lo que acontece y sucederá ocurre únicamente porque el hombre lo ha realizado. Y si el hombre es el protagonista de su suerte, lo es en consecuencia de su bienestar y desarrollo.

Por la razón anterior, se considera que el desarrollo puede ser modificado mediante la intervención de cuatro actores que son:

- **El poder**, conformado por las diferentes entidades del Estado
- **El saber**, constituido por las instituciones de educación superior
- **La producción**, donde se hallan los gremios que congregan a los diferentes medios de producción
- **La comunidad**, representada en las organizaciones de usuarios

Cada uno de estos actores tiene sus propios intereses y, en consecuencia, un papel específico dentro de la búsqueda del desarrollo. Entre ellos no puede haber comunión de opiniones, porque cada cual tiene un discurso específico con respecto a la realidad.

La teoría de Kant considera que cada uno hace una elaboración diferente de la realidad, porque la percibe por medio de unos lentes que son diferentes en cada persona. Por lo tanto, entre estos actores se van a presentar alianzas y conflictos, con respecto a las situaciones y a los problemas que estén en juego. En consecuencia, la realidad está conformada por una relación de fuerzas en donde deben darse alianzas y conflictos. Diseñar una situación ideal seguramente será inalcanzable. Esta debe ser considerada solamente como una meta para tender hacia ella; es el futuro deseable, el cual aún siendo inalcanzable, representa un objetivo para que los actores, quienes construyen el desarrollo y el futuro, tiendan hacia él.

5.3 Principios de los métodos prospectivos

Las bases conceptuales de los métodos prospectivos, hasta hoy aplicados, están basadas en principio del funcionalismo, el estructuralismo y el posestructuralismo. Entre los métodos más difundidos se hayan: ***Tempestad de ideas, análisis estructural, el ábaco de Regnier, juego de actores, matrices de impacto cruzado y escenarios.***

Estos principios tienen sus bases en las teorías del desarrollo y la interpretación de la realidad social de la humanidad, las cuales se apoyan en fuertes dosis del análisis funcional, la división del trabajo e incluso la lingüística y la antropología. Los métodos de estudios prospectivos, aún cuando alguno de ellos son estáticos en su análisis, han buscado siempre ser complementarios para dar al estudio de todo problema su sentido dinámico.

Las tendencias entre el estatismo y el dinamismo se hayan analizados por diversos autores (Saussure, 1960) diferenciando entre la sincronía y la diacronía.

- La sincronía corresponde al eje de las simultaneidades y estudia el problema en un momento determinado del tiempo. La sincronía percibe un problema en un momento preciso de su evolución.
- La diacronía es la visión del fenómeno o proceso a lo largo de su evolución, corresponde al eje de las sucesiones y estudia el problema durante su evolución.

El mismo Marx anotó que los fenómenos sociales debían ser estudiados, en primer lugar, desde un ángulo estructural estático y, posteriormente, en sus génesis y su evolución.

Algunas de las características sobresalientes de los métodos son:

- ◆ El *análisis estructural* es una técnica que permite identificar los elementos de un problema y mostrar la manera como estos guardan relación unos con otros. Se apoya en el principio que una variable (o elemento) se explica por la influencia que ejerce sobre las otras y por las variables de las cuales depende.
- ◆ El *ábaco de Regnier*, caracteriza los respectivos elementos de un problema, asignando un color determinado e identifica la función que desempeña cada uno de los colores dentro de los restantes. Este procedimiento se convierte en un código mediante el cual los expertos hacen conocer su opinión. Es un medio de comunicación de los cuales se valen los expertos para calificar una situación dada.
- ◆ La *matriz de impacto cruzado* es un sistema de eventos interrelacionados e interdependientes, caracterizados por mostrar su probabilidad de aparición en el futuro. Mediante este método el experto comunica su opinión mediante la probabilidad matemática.

- ◆ La *técnica de tempestad de ideas* permite a los expertos identificar directamente la realidad que se va a estudiar y establecer los rasgos o problemas más importantes de ella.
- ◆ El *diseño de escenarios* (probables y deseables) son técnicas prospectivas posestructuralistas que permiten considerar aquellos elementos que muy probablemente aparecerán en el futuro, así como brindar a los actores confeccionar su propio futuro, tanto a nivel de necesidades que se quieren satisfacer como potencialidades que se quieren impulsar.

En conclusión, la prospectiva desarrolla y se hace a través de los movimientos que han marcado a las ciencias humanas. Sus teorías parten de muchos años atrás y se fortalece y perfecciona en el transcurso del tiempo. La prospectiva no pretende poseer la verdad, sino contribuir en algo para encontrar el camino por donde podemos dirigirnos a ella.

5.4 Técnicas prospectivas

5.4.1 El Ábaco de Francois Regnier

La importancia del “ábaco” radica en que permite medir las actitudes de un grupo frente a un tema determinado. Si entendemos por actitud la aceptación o rechazo de algo, el ábaco nos proporciona la manera de detectar la actitud favorable o desfavorable frente a una situación dada.

Una objeción que se hace comúnmente a los métodos que intentan detectar la opinión de expertos es que, casi siempre, prevalece el pensamiento de la mayoría y que la voz de quienes están en desacuerdo rara vez se escucha. La técnica del ábaco soluciona este problema, ya que por una parte hace valer la opinión de quienes están de acuerdo con la mayoría y, por otra, permite identificar a los autores de las diferentes ideas, es decir *quien ha dicho qué*

Para medir la “actitud” de los expertos, el ábaco se vale de la expresión por medio de una diversidad de opiniones que van desde *desfavorable* hasta *favorable*. Para ello se utiliza un código básico consistente de los colores internacionales del semáforo: verde significa *adelante, pase*; el rojo *deténgase, alto* y el amarillo *alerta*.

Basado en la connotación de los colores se pueden utilizar diferentes niveles de análisis:

- Actitud muy favorable: verde oscuro (V)
- Actitud favorable: verde claro (v)
- Actitud neutra: amarillo (A)
- Actitud desfavorable: rosado (r)
- Actitud muy desfavorable: rojo (R)
- Blanco (B): significa que se quiere participar pero no se tiene opinión
- Negro (N): indica que no se quiere participar

En algunos casos los colores pueden ser sustituidos por números, con los cuales se quiere conocer la actitud de un grupo de expertos, con respecto a una situación particular. En general el ábaco permite dos aplicaciones importantes, a saber:

- Estimar el comportamiento de un grupo de factores
- Determinar la intensidad de un problema en el presente

En el primer caso se está detectando la imagen que un grupo de personas tienen con respecto a ciertos eventos. Por lo tanto, los aspectos positivos de estos eventos, estarán indicados por los colores verdes, los rojos indicaran que los eventos ocupan los últimos lugares en la jerarquía general. En el segundo caso, los rojos indicarán los problemas más intensos y viceversa.

5.4.1.1 Aplicación de la Técnica

El proceso de aplicación de la técnica del “ábaco” consiste de los siguientes pasos básicos:

1. Elección de preguntas clave
2. Diseño de cuestionario
3. Diligencia del cuestionario
4. Primera evaluación de datos y análisis de la votación
5. Procesamiento de datos por filas
6. Procesamiento de datos por columnas
7. Cambio de voto y de color
8. Resultado final

5.4.1.2 Elección de preguntas clave.-

El tema que se va a estudiar debe estar identificado en forma clara, precisa y en un texto o título corto, ej. Visión de actividad forestal en México. El tema se subdivide en un número de preguntas que se recomienda variar entre 10 ó 12. Cada pregunta debe ser clara y precisa. Se requiere contengan criterios muy concretos para facilitar el juicio que darán los expertos. Si se suministran preguntas ambiguas al experto se corre el riesgo de introducir graves sesgos a la investigación. La claridad de las preguntas se obtiene utilizando el léxico con propiedad. La precisión se consigue ilustrando las afirmaciones que se hayan expresado por medio de datos cuantitativos.

8	El uso del suelo																			
9	La participación de los propietarios																			
10	Los servicios ambientales																			
11	Los aprovechamientos maderables																			
12	La enseñanza forestal																			

5.4.1.4 Diligencia del cuestionario

Los cuestionarios deben ser respondidos en forma individual por cada experto, ocupando algunos minutos para reflexionar cada pregunta.

- **Primera tabulación de datos y análisis de la votación**

Los resultados de los cuestionarios se ordenan por métodos manuales o programas de cómputo para permitir su análisis más ágil. Las diferentes preguntas se ordenan por su número y se colocan en columna al lado izquierdo. Los expertos participantes se identifican por letras y se ubican en la parte superior. Una presentación sería:

Tabla 6.2. Ejemplo de tabla en el análisis de respuestas en la técnica abaco

Preguntas No.	Expertos																			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S
1																				
2																				
3																				
n																				

En el sitio de cada experto y pregunta se coloca la respuesta correspondiente y se analiza la justificación de su respuesta, indicando los criterios que lo llevaron a tomar tal posición. Las argumentaciones deben ser tanto de quienes han tomado una actitud favorable como a quienes lo

han tomado desfavorable. El experto que consulta la matriz debe ignorar la identidad de los otros expertos a fin que con la argumentación dado por ellos no tengan ninguna influencia según la personalidad de quien la haya dado.

- **Procesamiento de los datos por filas**

Mediante un programa de cómputo se clasifican las preguntas y se reordenan según los colores obtenidos. Se pretende lograr una ordenación por rangos, donde los primeros niveles lo obtendrán las respuestas más favorables o de mayor coloración verde.

La coloración de las respuestas queda ordenada desde el verde oscuro hasta el rojo, sin identificar la respuesta de cada experto. Se observará la imagen por grupos. El ordenamiento de las preguntas por filas garantiza la presentación de argumentos despersonalizados. Cada experto podrá identificar solo su posición en la matriz pudiendo razonar su respuesta según las tendencias generales. El programa de cómputo debe permitir que alguien modifique su respuesta, en cuyo caso variará el espectro respectivo.

- **Procesamiento de datos por columna**

Sin variar la clasificación por filas, se procede a una clasificación por columnas. Recordemos que las preguntas están ordenadas por filas y los expertos por columnas. Al analizar el ordenamiento por columnas se estará conociendo la opinión de cada experto, apareciendo en primer lugar quien tenga la mayor cantidad de respuestas favorables.

La visión general permite apreciar la posición de cada experto con respecto al tema global. Quienes aparezcan en los primeros lugares pueden ser juzgados como poseedores de una percepción optimista con respecto al tema, y quienes se hallen en los últimos lugares serán los más pesimistas. Quienes estén en la mitad, se puede afirmar manifiestan una actitud de equilibrio con respecto al tema.

- **Cambio de respuesta y de color**

Las matrices de colores obtenidas de los dos procedimientos anteriores permite evidenciar el factor que goza de mayor aceptación y al experto que ha adoptado la actitud más favorable o desfavorable. Sin embargo las matrices deben ser consideradas provisionales, ya que en este paso cualquier experto puede cambiar de opinión o actitud, como resultado de la confrontación de opiniones. Lo importante y primordial es que quienes deseen modificar su posición lo hagan justificando ampliamente su nueva actitud.

Observemos que el ábaco permite, por una parte, detectar la opinión del grupo y resaltando esta opción ocultando *quién ha dicho que*, y por otra, permite también identificar la percepción del grupo y al mismo tiempo conocer *quién ha dicho qué*.

El objetivo de este paso es propiciar una discusión rica y ordenada en donde al final, deben ceder quienes esgriman los argumentos más débiles. Las premisas y argumentos deben ser sólidos para

hacer recapacitar a los que carezcan de razones suficientes en su planteamiento. El respecto a las minorías se considera mediante la validación de los argumentos más ponderados.

No es permitido cambiar de opinión o actitud sin argumentos y criterios valederos. Aquí es importante mantener un claro control de las opiniones y razones que den los expertos a fin de mantener la clave de su argumentación.

- **Resultado Final**

El resultado final es una matriz por rangos de los ítem, problemas o afirmaciones que se estén estudiando. Al mismo tiempo se debe contar con las razones o argumentos, tanto de los aspectos favorables como de los no favorables. Ello debe permitir identificar el margen de error y argumentos diferentes dentro de cada rango.

El procedimiento buscará establecer la realidad, nunca como totalmente favorable ni completamente desfavorable, sino valorar hacia que lado se inclina conociendo las razones concretas y con mayor probabilidad de acierto o desacierto.

5.4.2 Tempestad de Ideas

La técnica denominada “Tempestad de Ideas” se desarrolla en base a los conceptos del análisis estructural. Según Claude Levi-Strauss *“la estructura es una realidad que se estudia como un sistema, cuyos elementos guardan relaciones de interdependencia”*.

El análisis estructural es pues, una técnica que permite interpretar la realidad concibiéndola como un reloj, cuyas piezas no están sueltas, sino en íntima comunicación unas con otras, de modo que el movimiento que le impartamos a una de sus piezas o engranaje repercute en las restantes, directa o indirectamente.

Mediante esta técnica se buscará lograr observar las relaciones que pueden tener entre sí las variables que conforman la problemática de un tema determinado. Su importancia será detectar cuáles son las variables clave, es decir, aquellas que ejercen la mayor influencia sobre las restantes. La tempestad de ideas es una técnica que se recomienda para detectar las disfuncionalidades de un sector.

Para lograr lo anterior se deben cumplir las siguientes etapas, consultando el juicio de los expertos:

1. Identificar las variables que conforman el problema
2. Detectar la influencia que ejercen una sobre la otra
3. Determinar cuáles son las más sobresalientes

5.4.2.1 Aplicación de la Técnica

El primer paso en esta técnica es constituir el grupo de expertos, integrando en ellos en forma proporcional a los agentes del desarrollo, o sea, buscar la representación de los sectores del poder, la producción, el saber y la comunidad. Esta integración se recomienda a fin de evitar sesgos en el enfoque de las variables del problema.

Los expertos podrán trabajar en grupos de dos o tres personas en donde analizarán o discutirán la problemática general de estudio. Posteriormente cada experto deberá anotar en forma individual los problemas más importantes, a su exclusivo criterio y denominación o texto correspondiente y en el orden en que las ideas le parezcan son las apropiadas. Se recomienda que la identificación de los problemas sean definidos con mucha claridad y precisión empleando el menor número de palabras posibles. Se recomienda un formato como el siguiente:

Tabla 1.3. Ejemplo de instrumento de consulta mediante la técnica "tempestad de ideas"

Experto nombre:	
Especialidad del experto:	
Tema:	
Indicaciones: anote a continuación los problemas más relevantes, con su correspondiente definición. Los problemas deben tener estrecha relación con la problemática estudiada y pueden corresponder a cualquier sector del orden económico, social, educativo, político, ecológico, tecnológico, etc.	
Problemas:	Definiciones
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
etc.	

Una vez que los expertos hayan agotado individualmente la detección de problemas, se hace una revisión en común de toda la tempestad de ideas. Para ello se anotan a la vista de todos los expertos los problemas propuestos a fin de identificar coincidencias o divergencias o para precisar y enriquecer tanto el nombre del problema como su definición.

En la revisión en común de los problemas se recomienda revisar los siguientes aspectos, los cuales se consideran escollos necesarios de evitar:

Aceptar problemas demasiados agregados.- con el pretexto de que una cosa se relaciona con la otra, los expertos tienen tendencia a agrupar varios problemas en uno solo. Este escollo debe evitarse y tender siempre a expresar ideas con su máximo grado de individualidad y de desagregación. No se recomiendan conceptos demasiados amplios, ya que además de crear confusión son difíciles de analizar.

Nombrar un problema pero referirse a otro.- este es un escollo bastante frecuente. La persona identifica un problema pero define otro, la recomendación es encontrar lógica y congruencia entre el nombre del problema y su definición. ej. *Expertos del sector agrícola identificaron el siguiente problema: "poca actividad empresarial del agricultor", el cual lo definieron como: "resistencia*

ancestral del agricultor en el uso y aceptación de tecnología aplicable al campo”. La incoherencia en total, la definición se refiere a otro problema muy diferente al título con que se identifica.

Incurrir en el vicio de la tautología.- consiste en definir el fenómeno empleando las mismas palabras o palabras similares a las utilizadas para denominarlo. En estos casos la definición no aporta información adicional a lo que contiene su identificación. ej. Problema: falta de agua para riego. Definición: carencia de infraestructura de riego.

Empleo de términos impropios.- la impropiedad es un vicio de dicción que se comete cuando se atribuye a las palabras un sentido diferente al que tienen. El sentido propio de cada vocablo es el que está indicado en el diccionario.

Por último los resultados, problemas o disfunciones obtenidas por medio de la técnica de tempestad de ideas deben ser documentada y profundizadas por los investigadores, con argumentos y cifras estadísticas. En casos donde sea difícil cuantificar las variables ej. Resistencia al cambio de la población, la desorganización de la comunidad o la falta de liderazgo, etc. éstas deben ser argumentadas con suficiente objetividad de tal forma que logre el convencimiento o consenso de los expertos.