



TOMA DE DECISIONES GERENCIALES CON MICROSOFT EXCEL ©



Manuel Anchapuri Quispe
Alberto Magno Cutipa Limache
Yusey Del Pilar Yasmin Flores Cano
Amilcar David Abarca Gonzales
Fredy Quispe Gomez

Manuel Anchapuri Quispe
Alberto Magno Cutipa Limache
Yusey Del Pilar Yasmin Flores Cano
Amilcar David Abarca Gonzales
Fredy Quispe Gomez

Toma de decisiones gerenciales con Microsoft Excel©

Toma de decisiones gerenciales con Microsoft Excel©

Copyright © 2023

Manuel Anchapuri Quispe
Alberto Magno Cutipa Limache
Yusey Del Pilar Yasmin Flores Cano
Amilcar David Abarca Gonzales
Fredy Quispe Gomez

Comité editorial:

© Manuel Anchapuri Quispe
Alberto Magno Cutipa Limache
Av. La torre Nro 773

Primera edición, 2017

Segunda edición, febrero 2023

Versión digital

HECHO EL DEPÓSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL
PERÚ: N° 2023-01267

ISBN N° 978-612-00-8418-2

INDECOPI Registro N° en tramite

Disponible en: <https://krmperu.com/web/publicaciones/>

Diseño y diagramación:

Micol Zayetsy Anchapuri Ramos

Diseño de cubierta:

Manuel Anchapuri Q.

Se terminó de imprimir de manera digital febrero del 2023

Toma de decisiones gerenciales con Microsoft Excel©

Manuel Anchapuri Quispe

Alberto Magno Cutipa Limache

Yusey Del Pilar Yasmin Flores Cano

Amilcar David Abarca Gonzales

Fredy Quispe Gomez

“Una decisión, para cumplir con la característica de ser efectiva, debe ser el resultado de un proceso sistemático, con elementos definidos que se manejan en una secuencia de pasos precisos.”.

Peter Drucker,

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.
Thomas Chalmers

Dedicatoria:

*A mis hijas Madaí y Synaí,
fuente de mi inspiración.
Alberto Magno Cutipa Limache*

Pensamiento:

*"Nunca te despojes de toda defensa,
porque tarde o temprano serás
atacado por los que
antes te respetaban".*

Dedicatoria:

*A nuestras Madres y a las
Madres de nuestros hijos*

Pensamiento:

***“Solo viviré una vez; por lo tanto,
Cuánto bien haga y
Cuanta bondad pueda mostrar a un
Ser Humano, he de hacerlo ahora.
No debe aplazarlo ni olvidarlo,
Pues no volveré a pasar por aquí”.***

Contenido

Contenido	7
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I.....	13
TOMA DE DECISIONES GERENCIALES	13
CONCEPTOS DE LA TOMA DE DECISIONES	14
TIPOS DE DECISIONES	15
MODELOS DE TOMA DE DECISIONES	16
CAPITULO II	19
FUNDAMENTOS BÁSICOS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	19
¿QUÉ ES UN MODELO?	19
ESQUEMA GENÉRICO DE UN MODELO	20
TIPOS DE MODELO	20
Determinista.....	20
Estocástico o Probabilístico	20
EJEMPLOS DE MODELO	20
¿QUÉ ES UNA SIMULACIÓN?.....	22
TIPOS DE SIMULACIÓN.....	26
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA SIMULACIÓN	27
SIMULACIÓN MONTECARLO:	28
LOS MODELOS Y LA SIMULACIÓN EN MICROSOFT EXCEL®	29
VARIABLE Y DATO	29
CARACTERÍSTICAS MEDIBLES EN CADA ELEMENTO DE UNA VARIABLE OBJETO DE ESTUDIO	30
VARIABLE ALEATORIA.....	31
CAPITULO III.....	33
FUNCIONES BÁSICAS DE MICROSOFT PARA REPRESENTAR EN UNA HOJA DE TRABAJO VARIABLES CON INCERTIDUMBRE.....	33

Variables aleatorias	33
Distribución Normal	33
Distribución Uniforme Discreta	34
Distribución Uniforme Continua.....	35
Distribuciones no Uniformes.....	35
Distribución exponencial.	38
Funciones Condicionales:	39
CAPITULO IV.....	43
EJERCICIOS DE MODELACIÓN Y SIMULACIÓN PARA LATOMA DE DECISIONES	43
Caso N° 01	43
Pronóstico de ventas de una agencia de viajes y turismo	43
Proyecto de un nuevo servicio de la agencia de viajes: El viajero	43
Análisis de sensibilidad:	44
El valor en el mejor de los casos	45
Simulación	45
Caso N° 02.....	51
1) Generar números aleatorios.....	53
2) Simular una serie de pruebas	54
Caso N° 03.....	58
RIESGO Y PRESUPUESTO DE CAPITAL	58
SIMULACIÓN DE UNA LÍNEA DE ESPERA.....	61
Caso Nro. 04	62
Tiempos de llegada de los clientes	62
Tiempos de servicio al cliente.....	62
Modelo de simulación.....	62
Analizamos el procedimiento lógico:	64
Caso N° 05	69
SIMULACIÓN PARA INVENTARIOS	70
CAPITULO V	73

HERRAMIENTAS SOFISTICADAS DE MICROSOFT EXCEL INTEGRADAS.....	73
Procedimiento para el Histograma de Frecuencias de la empresa:.....	78
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	82
Análisis de sensibilidad para seis variables.....	83
Diagramas de sensibilidad.....	84
Función PENDIENTE.....	88
ANÁLISIS DE ESCENARIO.....	89
CAPITULO VI.....	93
OTROS ASPECTOS DE LA SIMULACIÓN.....	93
JUEGOS OPERATIVOS.....	93
SIMULACIÓN DE SISTEMAS.....	94
VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN MODELO.....	95
PAPEL DE LAS COMPUTADORAS EN LA SIMULACIÓN:.....	96
DESCRIPCIÓN DE LOS SIMULADORES LABSAG.....	96
MARKESTRAT (Marketing Estratégico).....	97
MARKLOG (Marketing y Logística B2B).....	97
SIMDEF (Gerencia Financiera).....	97
SIMPRO (Gerencia de Operaciones).....	97
TENPOMATIC (Gerencia General Integral).....	97
ADSTRAT (Publicidad Estratégica).....	98
CAPITULO VII.....	99
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICAS EN TOMA DE DECISIONES EMPRESARIALES:.....	99
Decision - Making, and Their Relation to The Knowledge Management , Use of Knowledge Management in Decision – Making.....	100
La Productividad, competitividad y sustentabilidad como factores de impulso para la toma de decisiones a nivel gerencial.....	104
Un modelo de análisis racional para la toma de decisiones gerenciales, desde la perspectiva elsteriana.....	106
Untangling knowledge fields and knowledge dynamics within the decision-	

making process.	108
Social media influencer: Influencia en la decisión de compra de consumidores millennial, Arequipa, Perú	113
BIBLIOGRAFÍA	117
Citas que te darán el impulso que necesitas para construir algo de lo que estarás orgulloso y tomes una decisión.	120
1. “Tomar riesgos es la piedra angular de los imperios”	120
2. “Tener confianza en uno mismo, o fingir que la tienes, es necesario para aprovechar las oportunidades. Es un cliché, pero las oportunidades rara vez vienen servidas en bandeja, tienes que ir por ellas”	120
3. “Una marca para una empresa es como la reputación para una persona. Ganas tu reputación tratando de hacer bien las cosas difíciles”.	120
4. “En un mercado de gran actividad, no destacarse es lo mismo que ser invisible”	120
5. “Creo que una simple regla de negocios es que si haces las cosas que son más fáciles primero, luego podrás progresar mucho”	120
6. “Efectivamente, el cambio es casi imposible sin la colaboración, la cooperación y el consenso de todo el sector”	120
7. “Cada vez que veas un negocio exitoso, fue porque alguna vez alguien tomó una decisión valiente”	120
AUTORES	121

INTRODUCCIÓN

Los procesos de toma de decisiones no tienen por qué ser únicamente intuitivos o basados en las expectativas y experiencia del tomador de decisiones. Por el contrario, el gerente cuenta con una serie de técnicas y herramientas para el análisis de decisiones. El texto ilustra los métodos y herramientas cuantitativas para el proceso de toma de decisiones dando especial atención al desarrollo de modelos para simular problemas reales de la gerencia en las diversas áreas.

El propósito de este texto es estudiar el concepto y el enfoque de la simulación como una herramienta para resolver problemas. La simulación implica la elaboración de un modelo matemático que intenta describir una situación del mundo real. La meta del modelo es incorporar variables importantes y sus interrelaciones en tal forma que se pueda estudiar el impacto de los cambios administrativos sobre el sistema completo. El enfoque tiene muchas ventajas sobre otras técnicas de análisis cuantitativo y es útil sobre todo cuando un problema es demasiado complejo o difícil para resolverlo por otros medios.

El método Monte Carlo de simulación se desarrolló a través del uso de distribuciones de probabilidad y números aleatorios. Los intervalos de números aleatorios se establecen de manera que representen resultados posibles para cada variable probabilística en el modelo. Después se seleccionan números aleatorios generados en la computadora se simulan los resultados de las variables. El procedimiento de simulación se lleva a cabo para muchos periodos, con la finalidad de evaluar el impacto a largo plazo de cada valor de la política estudiada. La simulación Monte Carlo a mano se ilustra con problemas de control de inventarios, líneas de espera entre otros.

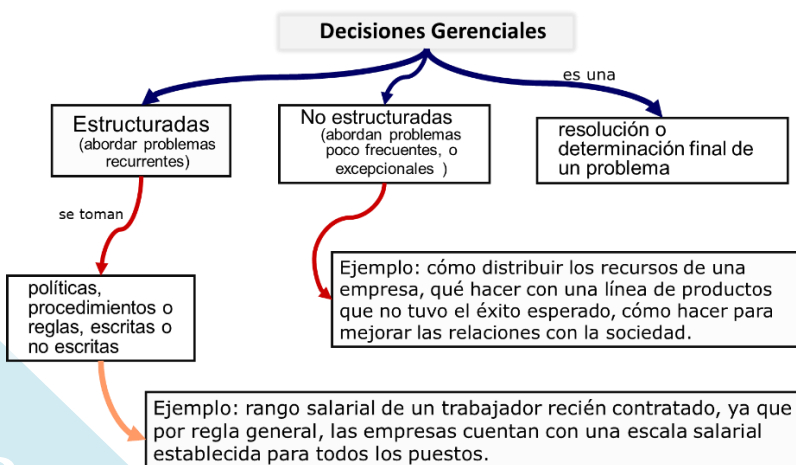
La simulación operativa de sistemas y juegos, las otras dos categorías de la simulación, también se presentaron en este texto, el cual concluye con un análisis de la importante función de la computadora en el proceso de simulación.

CAPITULO I

TOMA DE DECISIONES GERENCIALES

Constantemente los gerentes toman decisiones estructuradas y no estructuradas en todos los niveles organizacionales ya sean grandes, medianos y pequeños que pueden tener un impacto importante en el crecimiento, la productividad, competitividad, bienestar de sus empleados, clientes y de la comunidad vinculada.

La toma de decisiones es un proceso iterativo principalmente para identificar y seleccionar un curso de acción con el propósito de resolver un problema específico o aprovechar una oportunidad. Según Gareth y George (2006) los gerentes toman decisiones para dar respuesta a las oportunidades y amenazas analizando diversas probabilidades relacionadas al logro de los objetivos, metas y líneas de acción organizacional. Las decisiones frente a las oportunidades curre cuando los gerentes buscan la forma de mejorar el desempeño organizacional para el beneficio de los clientes, empleados y de la comunidad vinculada. Mientras las decisiones frente a las amenazas se dan cuando los hechos o fenómenos externos o internos de la organización afectan negativamente el desempeño organizacional y entonces los gerentes buscan formas de mejorar el desempeño.



CONCEPTOS DE LA TOMA DE DECISIONES

Autores	Conceptos de la toma de decisiones
Kast (1979)	Considera al tomador de decisiones como el organismo de la empresa y sustenta el proceso de toma de decisiones como el fundamento primordial para el tomador de decisiones debido a su impacto directo a la conducta de la organización. Para el autor, a toma de decisión suministra los medios para el control y permite la coherencia en los sistemas.
Certo (1997)	Define la toma de las decisiones como la mejor elección de la mejor alternativa con el fin de alcanzar unos objetivos basándose en la probabilidad. El enfoque de la toma de decisiones es administración por objetivos (APO).
Simon (1997)	Procesos cognitivos que se desarrollan en la mente del individuo y que tienen como meta primaria la elección de un curso de acción que ayude a resolver algún problema.
Gilbert (2002)	Proceso para identificar y seleccionar un curso de acción enfocado bajo los parámetros de la teoría del juego y la teoría del caos.
Idalberto Chiavenato (2007)	Proceso de análisis y escogencia entre diversas alternativas para determinar el curso a seguir.
Canos, Pons, Valero y Maheut (2012).	La toma de decisiones es un proceso desarrollado en un periodo de tiempo, que continúa una serie de etapas de forma secuencial: Inteligencia, Diseño, Selección, Implantación y Revisión.
Kreitner y Kinicki (2018)	La toma de decisiones tiene su razón de ser en un problema o situación, el cual es valorado y considerado profundamente para elegir el mejor camino a seguir según diferentes alternativas y operaciones, siendo de vital importancia para la administración debido a que contribuye a mantener la armonía y coherencia del grupo, y por ende a su eficiencia.
Daft (2019).	La toma de decisiones organizacionales se define formalmente como el proceso de identificar y resolver los problemas.
Arend (2020)	las decisiones estratégicas como elecciones sobre inversiones en recursos que involucren un desempeño competitivo significativo. Dado que los rivales pueden afectar directamente la rentabilidad de la empresa e indirectamente afectar su financiamiento, la inclusión de temas competitivos es primordial.

Nota. Actualizado teniendo como base a Pinto Martínez y Monsalve (2020).

TIPOS DE DECISIONES

AUTOR	TIPO DE DECISIÓN	CONCEPTO
Herbert (1977)	Programadas No Programadas	Decisiones programadas. Utilizadas en método decisorio Racional. Resultan de realizar una actividad de modo rutinario y se guardan en la memoria de largo plazo del tomador de decisiones. Estas decisiones hacen frente a problemas estructurados y bien definidos. Las decisiones no programadas. Utilizadas en método decisorio No Racional. Cuando no pueden estructurarse porque no han pasado antes y no existe un modelo previo para representar el problema, por lo que para su solución se utiliza la intuición y el criterio del decisor.
Menguzzato y Renau (1995)	Según el nivel jerárquico: Estratégicas o de planificación Tácticas o de pilotaje Operativas o de regulación	Decisiones estratégicas o de planificación. Si el decisor se encuentra en niveles jerárquicos altos y requiere tomar decisiones de calidad que afecten los objetivos a largo plazo. Decisiones tácticas o de pilotaje. Si el decisor es parte de los directivos intermedios y sus decisiones son útiles para utilizar efectivamente los recursos. Decisiones operativas o de regulación. Si el tomador de decisiones se encuentra en los niveles ejecutivos bajos y sus decisiones afectan el día a día.
	Clasificación sintética: Estructuradas Semiestructuradas No estructuradas	Estructuradas. Usan métodos matemáticos y reglas de decisión, son identificadas como las decisiones programadas. Las decisiones semiestructuradas. Generalmente no utilizan una estructura matemática predefinida, sin embargo, una vez identificado el problema es posible utilizar métodos matemáticos para su resolución. Decisiones no estructuradas. Al igual que las no programadas no cuentan con una estructura definida y son causas de eventos inesperados por lo tanto se asemejan a las no programadas.
Keen y Scoot-Morton (1978)	De acuerdo a la naturaleza: Estructuradas No estructuradas Semiestructuradas	Estructuradas. Están basadas en procedimientos definidos y recurrentes. No estructuradas. Los procesos y datos no pueden ser descritos, porque por lo general son aquellas decisiones que se presentan por primera vez. Semiestructuradas. Presentan fases estructuradas que pueden ser apoyadas por modelos matemáticos y fases no estructuradas que requieren acceso de información para brindar

		solución y apoyo.
	De acuerdo con el objetivo: Estratégicas Tácticas Operativas	Decisiones estratégicas. Son aquellas tomadas en altos niveles organizacionales. Decisiones tácticas. Decisiones tomadas por departamentos con jerarquía intermedia. Decisiones operativas. Son aquellas realizadas dentro de actividades específicas.
Roberto García Reyes (2012)	De acuerdo al punto de vista psicológico: Rutinarias Creativas Negociadas	Decisiones rutinarias. Son asignadas para alcanzar metas siguiendo reglas preestablecidas. Decisiones creativas. Enfocadas a desarrollar nuevas alternativas para problemas complejos. Decisiones negociadas. En las que participan personas de los diferentes niveles de la organización para resolver inconvenientes entre metas y métodos para alcanzarlas.
Knox y Campbell (2020)	De acuerdo al Enfoque: toma de decisiones racional/analítica y naturalista.	Toma de decisiones racional/analítica. Se enfocan en hacer la elección racional "correcta" entre un conjunto de opciones, identificando la opción que mejor se ajusta a los objetivos propios y agrega el mayor valor. Toma de decisiones naturalista. Estos se enfocan en tomar una decisión aceptable basada en una comprensión, generalmente incompleta, de la situación actual y la aplicación de la experiencia e intuición previas.

Nota. Actualizado teniendo como base a Pinto Martínez y Monsalve (2020).

MODELOS DE TOMA DE DECISIONES

AUTOR	CARACTERÍSTICAS	ASPECTOS CLAVES
Weber (1947). Cita de Chiavenato (2006)	Distingue tres tipos de sociedad la tradicional, la carismática y la burocrática. Cada una de ellas relacionada con un tipo de autoridad legítima o aceptada.	La toma de decisiones en esta teoría es completamente racional, basada en el orden jerárquico, en la obediencia y en la aceptación de estas decisiones por parte de los subalternos.
Merton (1970). Cita de Chiavenato (2006)	Resalta que no existe una organización totalmente racional. Destaca que, así como las organizaciones tienen consecuencias previstas y controlables para la ejecución de los objetivos, al mismo tiempo se presentan situaciones imprevistas, denominadas	Una simplificación en la categorización de la toma de decisiones (decisiones tomadas a nivel jerárquico) afecta la búsqueda de soluciones alternativas de los problemas, lo que lleva a las dificultades en la atención a los clientes y desequilibrio administrativo dentro de la organización.

	“Disfunciones de la Burocracia”	
Philip Selznick (1949). Cita de Chiavenato (2006)	Modelo de burocracia basado en la flexibilidad frente a la adaptación de las exigencias externas de los clientes y exigencias internas de los participantes.	Las decisiones se toman con base en los criterios operaciones establecidos por la organización y se refuerzan a través de la capacitación del personal en temas especializados.
Von y Morgenstern (1945).Cita de Estrada (2008).	Modelo de la teoría de juegos introdujeron cinco conceptos fundamentales para la toma de decisiones y selección de estrategias en la teoría económica.	Representar el comportamiento futuro como árbol, cuyas ramas nacen de cada punto de la elección. Minimax como definición de la elección racional en una situación de competencia. Estrategia mixta dentro de una situación de competencia. Definir la elección racional en las situaciones de competencia. Suponer que en presencia de elecciones inseguras quien toma las decisiones está eligiendo su máximo valor.
Simon (1982)	Propone la toma de decisiones como un proceso que se compone de tres etapas: inteligencia, diseño y elección.	La teoría de la decisión se centra en el individuo como unidad primaria, ya que es quien elige entre las diferentes alternativas. Esta teoría, integra elementos cognitivos partiendo del individuo como núcleo del proceso, es decir, como un sistema que soluciona problemas y procesa información mientras toma decisiones
Mintzberg (1976). Cita de Yacuzzi (2007)	Proceso decisorio no secuencial que cuenta con tres fases identificación, desarrollo y selección	Modelo de proceso de decisiones progresivas con una secuencia estructurada de las actividades desde que se descubre el problema hasta se soluciona. Fase de identificación se encuentran las rutinas de reconocimiento y diagnóstico donde se definen los problemas. La fase de desarrollo, está integrada por las rutinas de búsqueda y de diseño, en donde se investiga las posibles soluciones. La fase de Selección, consta de la rutina de Screen, la rutina de evaluación y selección y por último la rutina de autorización que consiste en la aprobación de la decisión tomada.
Certo (2005)	Identificación del problema, descripción de alternativas, selección de la mejor alternativa, implementación de la	Los inconvenientes se ponen en conocimiento de los administradores Hace énfasis en tener en cuenta los limitantes internos y externos de cada organización para la descripción y selección de la alternativa con mayor beneficio potencial.

	alternativa seleccionada y retroalimentación de la evaluación de la alternativa seleccionada.	
--	---	--

Nota. Actualizado teniendo como base a Pinto Martínez y Monsalve (2020).

Está claro que las decisiones que toman los gerentes en las organizaciones siguen un proceso que comprende el análisis del problema por medio del desglose de sus componentes, la evaluación y la elección entre alternativas donde intervienen diferentes elementos como las emociones, la atención, la memoria, experiencia, experimentación e investigación, así como los explica Yacuzzi (2007). Por lo tanto, un modelo explica el por qué y cómo se toma una decisión gerencial considerando diversos factores o elementos del entorno e interno de la organización.

CAPITULO II

FUNDAMENTOS BÁSICOS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

La estadística abarca múltiples áreas, pero todas ellas comienzan por la descripción de las características de una población o muestra, bien sea de personas, objetos o eventos; y en base a dicha descripción efectúa conclusiones en base a su entorno para un momento dado. Sin embargo, cuando se requiere de valernos de algo más debemos pasar de la estadística descriptiva a la inferencial; y es allí, donde existe una incertidumbre sobre eventos inmediatos o futuros considerable al tomar decisiones, resulta importante que se evalúen en forma científica todos los riesgos implícitos conocidos. Es de gran ayuda en esta evaluación la teoría de la probabilidad, a la que frecuentemente se denomina “ciencia de la incertidumbre”. El empleo de la teoría de probabilidad permite a quien toma decisiones con información limitada analizar los riesgos y minimizar el azar inherente.

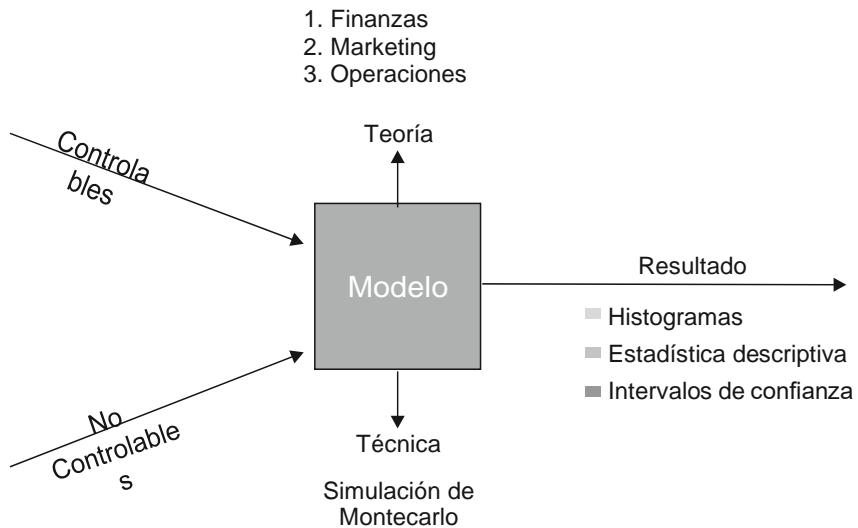
Como los conceptos de probabilidad son tan importante en el campo de la inferencia estadística, en este primer capítulo se han incluidos estos dos (2) aspectos, estadística y probabilidad juntos, presentando los términos básicos de este lenguaje asociado a experimento, evento, aleatoriedad y probabilidad subjetiva, distribución y otras expresiones contextuales.

¿QUÉ ES UN MODELO?

Existen muchas definiciones y conceptualización de lo que es un Modelo, pero para efectos de realizar simulación y la temática que se va a tratar, señalaremos que un Modelo “es una traducción de la realidad física que aplica los instrumentos y técnicas de las teorías matemáticas para estudiar el comportamiento de sistemas complejos, y posteriormente hacer el camino inverso, de traducir los resultados numéricos a la realidad física. Generalmente se introducen simplificaciones de la realidad”.

En términos más sencillos: Es tratar de expresar utilizando los instrumentos de la teoría matemática a los hechos, sistemas complejos o situaciones de la realidad, para entender su comportamiento. (Mayes & Shank, 2010).

ESQUEMA GENÉRICO DE UN MODELO



Fuente: Modelos de simulación, Carpio Castro Luis (2016)

TIPOS DE MODELO

Los modelos matemáticos pueden clasificarse de la siguiente manera.

Determinista

Se conoce de manera puntual la forma del resultado, ya que no hay incertidumbre.

Además, los datos utilizados para alimentar el modelo son completamente conocidos y determinados.

Estocástico o Probabilístico

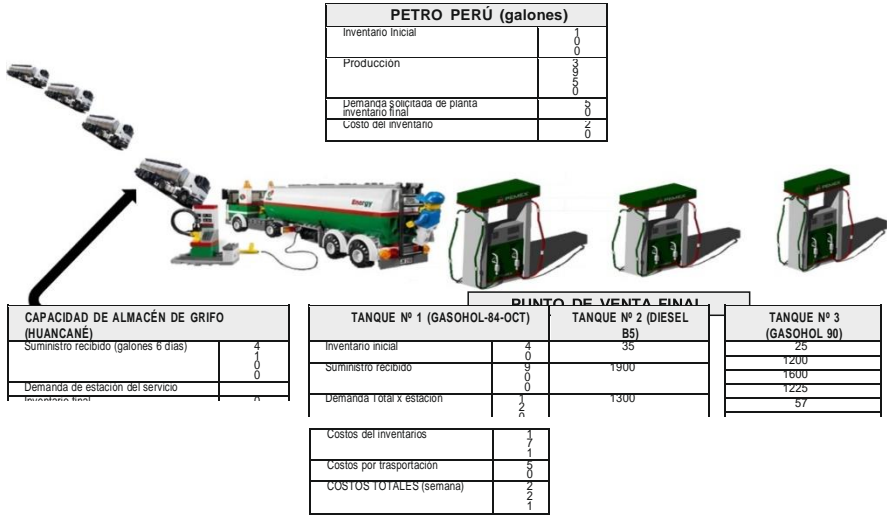
Probabilístico, que no se conoce el resultado esperado, sino su probabilidad y existe por tanto incertidumbre.

EJEMPLOS DE MODELO

Modelo “A”

Cadena de suministro de un grifo para conocer los Costos Totales y los potenciales momentos de desabastecimiento en función de los flujos de repartición del combustible en tres puntos de ventas. Tal como se observa en el modelo, donde hay cálculos precisos, el Modelo es determinístico.

CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE UN GRIFO



Modelo “B”

Hoja de trabajo contable, para el año anterior que permite determinar la Ganancia o Pérdida, y el Balance General resultante. Modelo determinístico, basado en los resultados del año anteriores.

HOJA DE TRABAJO

Cod.	RUBRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		nov-15	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16
	Saldo Inicial	13455.00	25572.35	25623.49	26135.96	26658.68	27191.86	27735.69	28290.41	28856.22	29433.34	30022.01	30622.45
I	Ventas o Ingresos	173105.00	173451.21	176920.23	180458.64	184067.81	187749.17	191504.15	195334.23	199240.92	203225.74	207290.25	211436.06
	Ventas o Ingresos por servicios	173105.00	173451.21	176920.23	180458.64	184067.81	187749.17	191504.15	195334.23	199240.92	203225.74	207290.25	211436.06
	Alquiler de equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
II	Costo de Ventas	155794.50	158910.39	162088.60	165330.37	168636.98	172009.72	175449.91	178958.91	182538.09	186188.85	189912.63	193710.88
III	Utilidad Bruta	30765.50	30827.03	31443.57	32072.44	32713.89	33368.17	34035.53	34716.24	35410.57	36118.78	36841.16	37577.98
IV	Gastos de Operación	5193.15	5203.54	5307.61	5413.76	5522.03	5632.48	5745.12	5860.03	5977.23	6096.77	6218.71	6343.08
	Gastos de Ventas	3115.89	3122.12	3184.56	3248.26	3313.22	3379.49	3447.07	3516.02	3586.34	3658.06	3731.22	3805.85
	* Servicios	2380.00	2384.76	2432.46	2481.10	2530.73	2581.34	2632.97	2685.63	2739.34	2794.13	2850.01	2907.01
	* Proveedores	735.89	737.36	752.11	767.15	782.49	798.14	814.11	830.39	847.00	863.94	881.22	898.84
	Gastos de Administración	2077.26	2081.41	2123.04	2165.50	2208.81	2252.99	2298.05	2344.01	2390.89	2438.71	2487.48	2537.23
	* Planillas	399.26	400.06	408.06	416.22	424.55	433.04	441.70	450.53	459.54	468.73	478.11	487.67
	* Tributos y Aportaciones	1678.00	1681.36	1714.98	1749.28	1784.27	1819.95	1856.35	1893.48	1931.35	1969.98	2009.38	2049.56
V	Utilidad	25572.35	25623.49	26135.96	26658.68	27191.86	27735.69	28290.41	28856.22	29433.34	30022.01	30622.45	31234.90
VI	Gastos Financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	* Obligaciones con Bancos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	* Obligaciones Finac. Futuras	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VII	Utilidad líquida	25572.35	25623.49	26135.96	26658.68	27191.86	27735.69	28290.41	28856.22	29433.34	30022.01	30622.45	31234.90
VIII	Capital de Trabajo	25572.35	25623.49	26135.96	26658.68	27191.86	27735.69	28290.41	28856.22	29433.34	30022.01	30622.45	31234.90

Modelo “C”

Es una estimación probabilística de los ingresos brutos en función de las ventas proyectadas en el tiempo, producto de costos probables, cantidad de productos fabricados menos los egresos probables variables, todos en función de una tasa de crecimiento e inflación y otros egresos variables.

ESTIMACIÓN PROBABILÍSTICA (DATOS HISTÓRICOS)

Meses	Ventas	% de crecimiento	% del mes o año en relación al total general
abril	187749.17		3.88%
mayo	191504.15	2.00%	3.96%
junio	195334.23	2.00%	4.04%
julio	199240.92	2.00%	4.12%
agosto	203225.74	2.00%	4.20%
setiembre	207290.25	2.00%	4.28%
octubre	211436.06	2.00%	4.37%
noviembre	215664.78	2.00%	4.46%
diciembre	219978.08	2.00%	4.54%
enero	224377.64	2.00%	4.64%
febrero	228865.19	2.00%	4.73%
marzo	233442.49	2.00%	4.82%
abril	238111.34	2.00%	4.92%
mayo	242873.57	2.00%	5.02%
junio	247731.04	2.00%	5.12%
julio	252685.66	2.00%	5.22%
agosto	257739.38	2.00%	5.32%
septiembre	262894.16	2.00%	5.43%
octubre	268152.05	2.00%	5.54%
noviembre	273515.09	2.00%	5.65%
diciembre	278985.39	2.00%	5.76%

Nota: Se recomienda tomar los siguientes datos: (*) Tasa de Crecimiento, (***) datos que son Variables (**), Tasa de Inflación entre otros.

¿QUÉ ES UNA SIMULACIÓN?

Las fuerzas armadas simulan ataques enemigos y estrategias de defensa con juegos de guerra en la computadora. Los estudiantes de negocios toman cursos que usan juegos administrativos para simular situaciones de negocios competitivas reales como Labsag. Miles de empresas, gobiernos y organizaciones de servicio desarrollan modelos de simulación para ayudar en la toma de decisiones respecto a control de inventarios, programas de mantenimiento, distribución de planta, inversiones y pronósticos de ventas.

De hecho, la simulación es una de las herramientas de análisis cuantitativo más utilizada. La simulación suena como la solución a todos los problemas administrativos. Por desgracia, esto no es cierto de manera alguna. No obstante, al estudiarla pensamos que es una de las técnicas más flexibles y fascinantes del análisis cuantitativo. Comenzaremos el estudio de la simulación con una definición sencilla.

La simulación es reproducir el ambiente y las variables involucradas (rasgos, apariencia, características, contexto) de un sistema real. Es imitar una situación del mundo real en forma matemática.

La simulación constituye una técnica económica que permite ofrecer varios escenarios posibles de una situación y nos permite equivocarnos sin provocar efectos sobre el mundo real (por ejemplo un simulador de vuelo o conducción).

Definición Estricta (H. Maisel y G. Gnugnoli)

Simulación es una técnica numérica para realizar experimentos en una computadora digital. Estos experimentos involucran ciertos tipos de modelos matemáticos y lógicos que describen el comportamiento de sistemas de negocios, económicos, sociales, biológicos, físicos o químicos a través de largos periodos de tiempo.

Otra Definición (Robert E. Shannon)

Simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema.

La simulación es uno de los métodos cuantitativos más ampliamente utilizados para tomar decisiones. Es un método de aprender acerca de un método real experimentando con un modelo que representa el sistema. El modelo de simulación contiene las expresiones matemáticas y relaciones lógicas que describen cómo calcular el valor de los datos de salida dados los valores de los datos de entrada. Cualquier modelo de simulación tiene dos datos de entrada: controlables y probabilísticos.

o valores, de los datos de entrada controlables.

Luego los valores de los datos de entrada probabilísticos se generan al azar.

El modelo de simulación utiliza los valores de datos de entrada controlables y los valores de los datos probabilísticos para calcular el valor, o valores de los datos de salida. Realizando una serie de experimentos con varios valores de los datos de entrada controlables, el analista aprende cómo los valores de los datos controlables afectan o cambian el resultado del modelo de simulación. Después de revisar los resultados de simulación, el analista con frecuencia es capaz de recomendar datos de entrada controlables que darán el resultado deseado del sistema real.

Cuando se usa simulación, un gerente debe:

1. definir un problema,
2. introducir las variables asociadas con el problema,
3. construir un modelo de simulación,
4. establecer los posibles cursos de acción para probarlos,
5. efectuar una corrida de simulación del experimento,
6. considerar los resultados (y quizá decidir modificar el modelo o cambiar los datos de entrada) y
7. decidir el curso de acción a tomar

El modelo de simulación utiliza los valores de datos de entrada controlables y los valores de los datos probabilísticos para calcular el valor, o valores de los datos de salida. Realizando una serie de experimentos con varios valores de los datos de entrada controlables, el analista aprende cómo los valores de los datos controlables afectan o cambian el resultado del modelo de simulación. Después de revisar los resultados de simulación, el analista con frecuencia es capaz de recomendar datos de entrada controlables que darán el resultado deseado del sistema real.

La simulación se ha aplicado con éxito en una amplia variedad de aplicaciones. Los ejemplos siguientes son típicos:

1. Desarrollo de un nuevo producto o servicio.

El objetivo de esta simulación es determinar la probabilidad de que un producto nuevo sea redituable. Se desarrolla un modelo que relaciona el beneficio o utilidad (la medida del resultado) con varios datos de

entrada probabilísticos como demanda, costo de insumos y costo de mano de obra.

El único dato de entrada controlable es si se introduce el producto en el mercado.

Se generarán varios valores posibles para los datos de entrada probabilísticos y se calculará la utilidad resultante.

2. Política de inventario.

El objetivo de esta simulación es seleccionar una política de inventario que genere un buen servicio al cliente a un costo razonable. Se desarrolla un modelo que relaciona dos medidas de los resultados, costo total del inventario y el nivel de servicio, con datos de entrada probabilísticos, como demanda del producto y tiempo de espera de entregas de los vendedores, y datos de entrada controlables, como cantidad de pedido y el punto de reorden. Por cada serie de datos de entrada controlables se generarán varios valores posibles para los datos de entrada probabilísticos, y se calcularán los niveles de costo y servicio resultantes.

3. Líneas de espera.

El objetivo de esta simulación es determinar los tiempos de espera de clientes en un banco. Se desarrolla un modelo que relaciona los tiempos de espera de los clientes con datos de entrada probabilísticos, como llegadas de clientes y tiempo de servicio, y un dato de entrada controlable el número de ventanillas instaladas. Por cada valor del dato de entrada controlable, se generarán varios valores para los datos de entrada probabilísticos y se calcularán los tiempos de espera de los clientes.

La simulación está abierta a la creatividad basada por la observación y experiencia de eventos que se dan en la empresa.

La simulación no es una técnica de optimización. Es un método que puede usarse para describir o predecir cómo operará un sistema con ciertas opciones dadas de los datos de entrada controlables y valores generados al azar de los valores de entrada controlables, que quizás

conduzcan a sistemas deseables. En este sentido, la simulación puede ser una herramienta efectiva para diseñar un sistema que funcione bien (Anderson, 2013).

TIPOS DE SIMULACIÓN

En realidad existen muchos tipos de simulación, pero para efectos del presente curso de iniciación y en función del manejo estadístico como del software que se va a utilizar, se dirá que hay dos (2) tipos fundamentales:

- **Basado en Sistema discreto:** Las variables de estado cambian solo en puntos discretos o contables en el tiempo. Un ejemplo típico de simulación discreta ocurre en las colas donde estamos interesados en la estimación de medidas como la longitud de la línea de espera. Tales medidas solo cambian cuando un cliente entra o sale del sistema; en todos los demás momentos, no ocurre nada en el sistema desde el punto de vista de la inferencia estadística.

Funciones de Microsoft Excel para sistemas discreto o variable discreta. =ALEATORIO.ENTRE (función ALEATORIO.ENTRE)

Devuelve un número entero aleatorio entre los números que especifique.
Ejemplo:

=ALEATORIO.ENTRE(1,100) el resultado es un número entre 1 y 100 de manera aleatoria

- **Basado en Sistema continuo:** Las variables de estado cambian en forma continua a través del tiempo. Un ejemplo típico de simulación continua es el estudio de la dinámica de la población mundial.

Funciones de Microsoft Excel para sistemas continuo o variable continúa.

=ALEATORIO (función ALEATORIO)

Devuelve un número real aleatorio mayor o igual que 0 y menor que 1, distribuido uniformemente. Cada vez que calcula la hoja de cálculo, devuelve un número real aleatorio nuevo.

Ejemplo:

=ALEATORIO()

La sintaxis de la función ALEATORIO no tiene argumentos.

Observaciones

Para generar un número real aleatorio entre a y b, use: =ALEATORIO()*(b-a)+a

=ALEATORIO()*(100-80)+80 Resultado: 88.5691202828345

El resultado es un número de variable continua entre 80 y 100 continuo.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA SIMULACIÓN

La Simulación es una herramienta universalmente aceptada por diversas razones.

VENTAJAS:

1. Es un proceso relativamente eficiente y flexible.
2. Puede ser usada para analizar y sintetizar una compleja y extensa situación real, que muchas veces es más conveniente desarrollarla de forma experimental.
3. En algunos casos la simulación es el único método disponible.
4. Los modelos de simulación se estructuran y nos resuelve en general problemas trascendentes.
5. Los directivos requieren conocer cómo es una proyección y que opciones son atractivas; el directivo con la ayuda del computador puede obtener varias opciones de decisión.
6. La simulación no interfiere en sistemas del mundo real.
7. La simulación permite estudiar los efectos interactivos de los componentes individuales o variables para determinar las más importantes.
8. La simulación permite la inclusión de complicaciones del mundo real.

DESVENTAJAS:

1. Un buen modelo de simulación puede resultar bastante costoso; a menudo el proceso de desarrollar un modelo es largo y complicado.
2. La simulación no genera soluciones óptimas a problemas de análisis cuantitativos, en técnicas como cantidad económica de pedido, programación lineal o PERT. Por ensayo y error se producen diferentes resultados en repetidas ejecuciones en el ordenador, lo que proyecta una

- posible estimación.
3. Los directivos generan todas las condiciones y restricciones para analizar las soluciones. El modelo de simulación no produce respuestas por sí mismo.
 4. Cada modelo de simulación es único. Las soluciones e inferencias no son usualmente transferibles a otros problemas. Siempre quedarán variables por fuera y esas variables (si hay mala suerte) pueden cambiar completamente los resultados en la vida real que la simulación no previó... en ingeniería se "minimizan riesgos, no se evitan".

SIMULACIÓN MONTECARLO:

Cuando un sistema contiene elementos que se exhiben al azar en su comportamiento, se puede aplicar el método Monte Carlo de simulación.

La idea básica en la simulación Monte Carlo es generar valores de las variables que forman el modelo que se estudia. En los sistemas reales hay muchas variables que tienen naturaleza probabilística y que podemos querer simular.

Unos cuantos ejemplo de estas variables son:

1. La demanda de un inventario diario o semanal
2. El tiempo de entrega para las órdenes del inventario
3. Los tiempos entre descomposturas de las máquinas
4. Los tiempos entre llegadas a las instalaciones de servicio
5. Los tiempos de servicio
6. Los tiempos para terminar las actividades de un proyecto
7. El número de empleados ausentes en el trabajo cada día

Algunas de estas variables, como la demanda diaria y el número de empleados ausentes, son discretas y deben tener valores enteros. Por ejemplo, la demanda diaria puede ser: 0, 1, 2, 3, etcétera; pero no puede ser 4.7362 u otro valor no entero. Otras variables, como las relacionadas con el tiempo, son continuas y no se necesita que sean enteras porque el tiempo puede tomar cualquier valor. Al seleccionar un método para generar valores de una variable aleatoria, esta característica debería tomarse en cuenta.

La base de la simulación Monte Carlo es la experimentación sobre los elementos posibles (o probabilísticos) mediante el muestreo aleatorio. La

técnica se compone de cinco pasos sencillos:

Cinco pasos para la simulación Monte Carlo

1. Establecer las distribuciones de probabilidad para las variables importantes de entrada Elaborar una distribución de probabilidad acumulada para cada variable del paso 1
2. Establecer un intervalo de números aleatorios para cada variable
3. Generar números aleatorios
4. Simular una serie de pruebas. (Hanna, n.d.)

LOS MODELOS Y LA SIMULACIÓN EN MICROSOFT EXCEL®

En general, los modelos desarrollados en Microsoft Excel® son de gran utilidad, por cuanto permiten probar y visualizar los cálculos que se requieran, tales como se pueden observar en los tres (3) ejemplos anteriores. En el Modelo “A”, se pudo determinar el desabastecimiento en el punto “0” con unos costos totales “X”, pero ese monto no necesariamente era el valor ideal u óptimo. En el Modelo “B”, se precisó el cálculo “real” de los costos, ganancia/pérdida y Balance General del año pasado, pero para el próximo año, difícilmente nos dará los mismos valores. Estos dos *modelos son determinísticos*. En el modelo “C”, en una estimación de cómo se obtendrían los Ingresos Brutos, basado en estimaciones, proyecciones y variaciones de varios de sus componentes, pero aunque las fórmulas estén correctas, no podemos afirmar que para el año 2020, los ingresos brutos serán exactamente un determinado monto. Este es un *modelo estocástico*, por lo cual en la medida que vaya pasando el tiempo y reemplacemos los valores estimados por los valores reales, obtendremos los valores correctos y exactos que se requiere, y hasta allí llega el alcance de Excel para la simulación, que te permitirá obtener un solo resultado para cada celda, cada vez que se reemplace un valor. Es decir, se obtiene un único resultado a la vez, por cada vez que se reemplace el valor en sus celdas.

VARIABLE Y DATO

Variabes: Es una identidad que cambia, o mejor definida como las características no uniformes de las unidades de observación en cualquier estudio. Por lo tanto, la variable puede asumir cualquier serie de valor justificable. Generalmente se representan con letras Mayúsculas. Ej.

X=Costo de producción.

Datos: En cada uno de los valores que asume una variable en un momento de la observación. Generalmente se representan con letras minúsculas con un subíndice. Ej. $x_1 = \$15$ dólares, $x_2 = \$24$ dólares; $x_3 = \$37$ dólares.

CARACTERÍSTICAS MEDIBLES EN CADA ELEMENTO DE UNA VARIABLE OBJETO DE ESTUDIO

Para analizar el comportamiento de una variable o dato, debemos estudiar sus características, y principalmente para efectos de este curso, es la parte de cómo se puede medir sus elementos. Así, según este patrón, las *variables estadísticas* debemos de clasificarlas en:

Variable cualitativa

Las variables cualitativas se refieren a características o cualidades que no pueden ser medidas con números. Podemos distinguir dos tipos:

Variable cualitativa nominal

Una variable cualitativa nominal presenta modalidades no numéricas que no admiten un criterio de orden. Por ejemplo: El estado civil, con las siguientes modalidades: soltero, casado, separado, divorciado y viudo; Religión: Católico, Protestante, Musulmán, Adventista, etc.

Un católico no vale más que uno de otra religión.

Variable cualitativa ordinal

Una variable cualitativa ordinal presenta modalidades no numéricas, en las que existe un orden. Por ejemplo: La nota en un examen: deficiente, regular, aprobado, bueno, sobresaliente. Otro ejemplo, puede ser los Puestos conseguido en una prueba deportiva: 1°, 2°, 3°... o las Medallas de una prueba deportiva: oro, plata, bronce, también podemos ver el orden académico: Bachiller, Magister, Doctor; un doctor vale más que un bachiller y un Magister.

Variable cuantitativa

Una variable cuantitativa es la que se expresa mediante un número, por tanto se pueden realizar operaciones aritméticas con ella. Podemos distinguir dos tipos:

Variable discreta

Una variable discreta es aquella que toma valores aislados, es decir no admite valores intermedios entre dos valores específicos. Por ejemplo: El número de billetes de 5 amigos: 2, 1, 9, 1, 3. Cantidad de personas en una cola. Cantidad de botellas de vino en una bodega etc.

Microsoft Excel genera estos números con:

=ALEATORIO.ENTRE(1,100) el resultado es un numero entre 1 y 100 de manera aleatoria.

Variable continúa

Una variable continua es aquella que puede tomar valores comprendidos entre dos números. Por ejemplo: El peso de los 5 amigos: 61.73, 71.82, 80.77, 91.69, 50.75.

En la práctica medimos el peso con dos decimales, pero también se podría dar con tres decimales, por lo cual depende del instrumento que se utilice o el nivel en el que se desea o se necesite medir.

Microsoft Excel genera estos números con:

=ALEATORIO()*(b-a)+a

=ALEATORIO()*(100-80)+80 Resultado: 88.5691202828345

VARIABLE ALEATORIA

En nuestro modelo de simulación que se utilizará, lo que no podemos controlar (la Variable independiente) se le conoce como variable aleatoria. Durante la simulación, esta variable recibe valores al azar, pero no cualquier valor al azar, sino dependiendo de una distribución. En otras palabras, uno genera un número al azar entre 0 y 1, con ese número se deduce un valor para esa variable aleatoria utilizando para ello la función de distribución que tenga.

Por ejemplo, en la experiencia de lanzar monedas, los posibles resultados son {cara, sello}, y sus probabilidades son $\{1/2, 1/2\}$ o 50%, 50%. En la experiencia de lanzar dados, los resultados posibles son $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ y sus probabilidades respectivas son $\{1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6, 1/6\}$.

Microsoft Excel genera estos números con:
=ALEATORIO()

CAPITULO III

FUNCIONES BÁSICAS DE MICROSOFT PARA REPRESENTAR EN UNA HOJA DE TRABAJO VARIABLES CON INCERTIDUMBRE

(Aleatorias no controlables)

Variables aleatorias

Función: =ALEATORIO() Descripción

Devuelve un número real aleatorio mayor o igual que 0 y menor que 1, distribuido uniformemente. Cada vez que calcula la hoja de cálculo, devuelve un número real aleatorio nuevo.

Aplicación:

=ALEATORIO() Genera números aleatorios

Distribución Normal

DISTR.NORM.INV

Devuelve el inverso de la distribución normal acumulativa para la media y desviación estándar especificadas.

Sintaxis

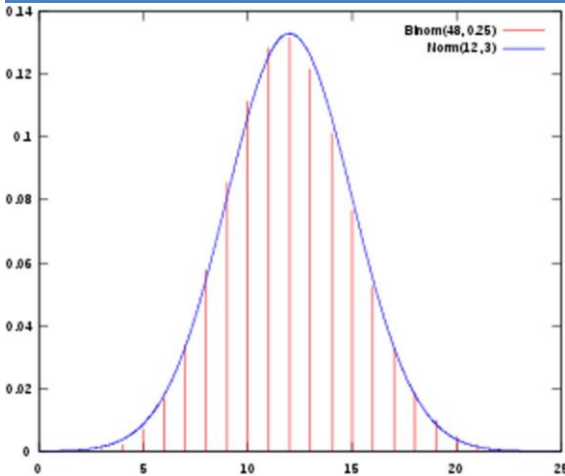
DISTR.NORM.INV(probabilidad,media,desv_estándar)

La sintaxis de la función DISTR.NORM.INV tiene los siguientes argumentos (argumento: valor que proporciona información a una acción, un evento, un método, una propiedad, una función o un procedimiento.).

Probabilidad Obligatoria. Es una probabilidad correspondiente a la distribución normal.

Media Obligatoria. Es la media aritmética de la distribución.

Desv_estándar Obligatoria. Es la desviación estándar de la distribución. Dado un valor de probabilidad, DISTR.NORM.INV busca dicho valor x tal que DISTR.NORM(x, media, desv_estándar, VERDADERO) = probabilidad. Así, la precisión de DISTR.NORM.INV depende de la precisión de DISTR.NORM.



Aplicación:

La demanda durante el primer año de una empresa de turismo Paradise S.A, cree que la demanda durante el primer año está descrita por la distribución de probabilidad normal. El valor medio o esperado de la demanda durante el primer año es de 16,000 turistas. La desviación estándar de: 4,700 turistas, describe la variabilidad de la demanda durante el primer año, datos calculados con datos histórico.

Para simular el problema de Paradise S.A debemos generar valores para los datos de entrada probabilísticos y calcular la utilidad resultante. Luego generamos otro conjunto de valores para los datos de entrada probabilísticos.

Aplicando la formula quedaría de la siguiente manera:

=DISTR.NORM.INV(probabilidad,media,desv_estándar) Reemplazando:

=DISTR.NORM.INV(Aleatorio(),16000,4700)

Calcula la probabilidad de turistas para el siguiente año basado en la información proporcionada.

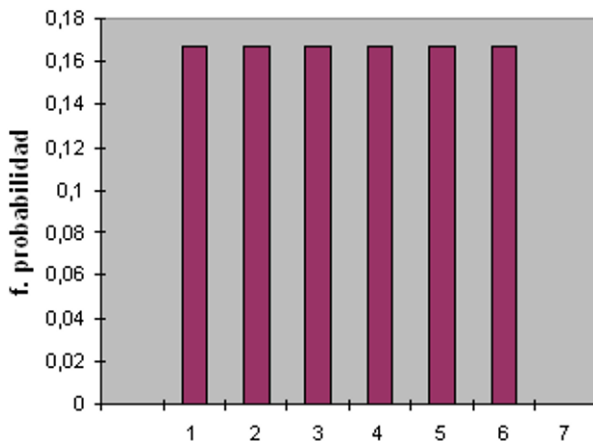
Distribución Uniforme Discreta

=ALEATORIO.ENTRE(inferior, superior) Aplicación:

Costo del Paquete turístico. Este costo depende de la economía general, la demanda del servicio y la política de determinación de precios de la empresa Paradise. Esta empresa cree que el costo del paquete turístico variara desde \$90 hasta \$130 por unidad y está descrito por la distribución de probabilidad uniforme.

Los costos unitarios entre \$89 y \$130 son igualmente probables.

=ALEATORIO.ENTRE(inferior, superior) Reemplazando:
=ALEATORIO.ENTRE(90, 130).



Distribución Uniforme Continua

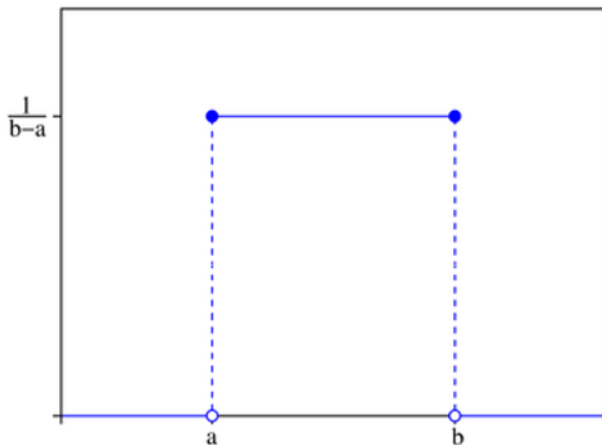
Si queremos simular para el caso anterior pero con números continuos utilizamos la siguiente sintaxis:

=ALEATORIO()*(b-a)+a = ALEATORIO()*(Nro. Mayor -

Nro

Menor)+Nro. Menor

=ALEATORIO()*(130-90)+90 Resultado: 98.5691202828345



Distribuciones no Uniformes.

35 Son las mejores para un modelamiento, permite tener mayor control de las

variables.

Aplicación:

BUSCARV(valor_buscado, matriz_buscar_en, indicador_columnas, [ordenado])

Nota: Antes se debe de crear una tabla de probabilidades.

Descripción

Puede usar la función BUSCARV para buscar la primera columna de un rango (rango: dos o más celdas de una hoja. Las celdas de un rango pueden ser adyacentes o no adyacentes.) de celdas y devolver un valor de cualquier celdade la misma fila del rango.

La V de BUSCARV significa vertical. Use BUSCARV en lugar de BUSCARH si los valores de comparación se encuentran en una columna situada a la izquierda de los datos que desea buscar.

Sintaxis

BUSCARV(valor_buscado, matriz_buscar_en, indicador_columnas, [ordenado])

La sintaxis de la función BUSCARV tiene los siguientes argumentos (argumento: valor que proporciona información a una acción, un evento, un método, una propiedad, una función o un procedimiento).

Valor_buscado Obligatorio. Es el valor que se va a buscar en la primera columna de la tabla o rango. El argumento valor_buscado puede ser un valoro una referencia. Si el valor que proporcione para el argumento valor_buscado es inferior al menor valor de la primera columna del argumento matriz_buscar_en, BUSCARV devuelve al valor de error #N/A.

Matriz_buscar_en Obligatorio. Es el rango de celdas que contiene los datos.

Los valores de la primera columna de matriz_buscar_en son los valores que busca valor_buscado. Estos valores pueden ser texto, números o valores lógicos. Las mayúsculas y minúsculas del texto son equivalentes.

Indicador_columnas Obligatorio. Es un número de columna del argumento matriz_buscar_en desde la cual debe devolverse el valor coincidente. Si el argumento indicador_columnas es igual a 1, la función devuelve el valor de la primera columna del argumento matriz_buscar_en; si el argumento

indicador_columnas es igual a 2, devuelve el valor de la segunda columna de matriz_buscar_en y así sucesivamente.

Ordenado Opcional. Es un valor lógico que especifica si BUSCARV va a buscar una coincidencia exacta o aproximada:

Si omite ordenado o es VERDADERO, devolverá una coincidencia exacta o aproximada. Si no encuentra ninguna coincidencia exacta, devolverá el siguiente valor más alto inferior a valor_buscado.

Importante: Si omite ordenado o es VERDADERO, los valores de la primera columna de matriz_buscar_en deben aparecer en orden ascendente; en caso contrario, es posible que BUSCARV no devuelva el valor correcto.

Aplicación:

El costo de mano de obra directa Paradise cree que el costo de la mano de obra directa oscilará desde \$33 hasta \$37 por unidad y está descrita por la distribución de probabilidad discreta de la siguiente manera.

PROBABILIDAD MAYOR	COSTO UNITARIO
10%	33
20%	34
40%	35
20%	36
10%	37

De acuerdo con juicio de expertos o datos históricos o costo de la mano de obradel mercado.

Por lo tanto, vemos una probabilidad de 0.1 de que el costo de la mano obra directa sea de \$33 por unidad, una probabilidad de 0.2 de que sea de \$34 porunidad, etc. La más alta probabilidad de 0.4 está asociada con un costo de mano de obra directa de \$35 por unidad. Construimos el Modelo:

Donde se trabaja con límite inferior y este siempre empieza en cero, se utilizala estadística con distribución de clases detrás de todo esto existe una teoría. El límite superior debe terminar en uno.

	A	B
1	Acumulado	Costo Mano de Obra
2	0%	33
3	10%	34
4	30%	35
5	70%	36
6	90%	37

Aplicación:

BUSCARV(valor_buscado, matriz_buscar_en, indicador_columnas, [ordenado])

=BUSCARV(ALEATORIO(),A2:B6,2)

Extrae el costo de mano de obra probable para este año en este caso sale: 35 dólares ya que tiene una probabilidad mayor de salir en cuadro anterior nos muestra que es de 40% frente al resto.

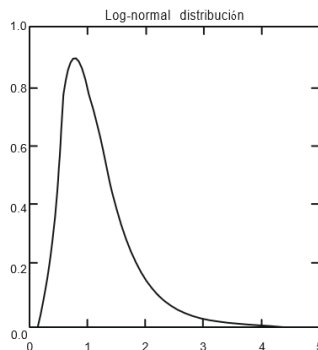
Distribución exponencial.

Se utiliza para analizar el tiempo entre las llamadas entrantes, el tiempo entre llegadas de clientes; trabaja con una media y se utiliza en líneas de espera; y nos pide una media.

Aplicación

El modelo de línea de espera de un banco Midinero estudia el tiempo de espera de los clientes. El sistema de línea de espera de un solo canal tiene unatasa de llegadas de 4 por minuto.

=LN(número)

**Descripción**

Devuelve el logaritmo natural de un número. Los logaritmos naturales son

logaritmos que se basan en la constante e (2,71828182845904).

Sintaxis LN(número)

La sintaxis de la función LN tiene los siguientes argumentos.

Número Obligatorio. Es el número real positivo cuyo logaritmo natural se desea calcular.

Aplicación:

El banco tiene una cola de espera donde por cada minuto llegan cuatro clientes.

=LN(ALEATORIO()*4) = nos da un resultado de 13

En una universidad entre las 6:50 y 8:00 a.m. tiene una llegada de 50 estudiantes por minuto.

=LN(ALEATORIO()*50) = nos da un resultado de 76 estudiantes por minuto.

Funciones Condicionales:

La función SI es una de las funciones más populares de Excel y le permite realizar comparaciones lógicas entre un valor y un resultado que espera. En su forma más sencilla, la función SI dice:

SI(Algo es Verdadero, hacer algo; de lo contrario hacer algo diferente)

Por esto, una instrucción SI puede tener dos resultados. El primer resultado es si la comparación es Verdadera y el segundo si la comparación es Falsa.

Ejemplos sencillos de SI

La celda D2 contiene la fórmula =SI(C2="SÍ";1;2)

En el ejemplo anterior, la celda D2 dice: SI(C2 = Sí, entonces devolver un 1, en caso contrario devolver un 2)

CONTAR.SI (función CONTAR.SI)

Use CONTAR.SI, una de las funciones estadísticas, para contar el número de celdas que cumplen un criterio; por ejemplo, para contar el número de veces que una ciudad determinada aparece en una lista de clientes.

En su forma más sencilla, CONTAR.SI indica lo siguiente:

=CONTAR.SI(¿Dónde quiere realizar la búsqueda y qué quiere buscar?) Por ejemplo:

=CONTAR.SI(A2:A5,"Puno") INV.NORM (función INV.NORM)

desviación estándar especificadas.

Sintaxis

=INV.NORM(probabilidad,media,desv_estándar)

La sintaxis de la función INV.NORM tiene los siguientes argumentos:

Probabilidad Obligatoria. Es una probabilidad correspondiente a la distribución normal.

Media. Obligatorio. Es la media aritmética de la distribución. **Desv_estándar Obligatorio.** Es la desviación estándar de la distribución. **Observaciones**
Si uno de los argumentos no es numérico, INV.NORM devuelve el valor de error #¡VALOR!.

FRECUENCIA (función FRECUENCIA)

Descripción

Calcula la frecuencia con que se repiten los valores de un rango y devuelve una matriz vertical de números. Por ejemplo, use FRECUENCIA para contar el número de los resultados que se encuentran dentro de un rango. Debe especificarse como una fórmula de matrices debido a que FRECUENCIA devuelve una matriz.

Sintaxis

FRECUENCIA(datos, grupos)

La sintaxis de la función FRECUENCIA tiene los siguientes argumentos:

Datos Obligatorio. Es una matriz de un conjunto de valores o una referencia a un conjunto de valores cuyas frecuencias se desean contar. Si datos no contiene ningún valor, FRECUENCIA devuelve una matriz de ceros.

Grupos Obligatorio. Es una matriz de intervalos o una referencia a intervalos dentro de los cuales se desea agrupar los valores del argumento datos. Si grupos no contiene ningún valor, FRECUENCIA devuelve el número de elementos contenidos en datos.

Observaciones:

FRECUENCIA se especifica como una fórmula de matriz después de

seleccionar un rango de celdas adyacentes en las que se desea que aparezca el resultado de la distribución.

El número de elementos de la matriz devuelta supera en una unidad el número de elementos de grupos. El elemento adicional de la matriz devuelta devuelve la suma de todos los valores superiores al mayor intervalo. Por ejemplo, al sumar tres rangos de valores (intervalos) especificados en tres celdas, asegúrese de especificar FRECUENCIA en cuatro celdas para los resultados. La celda adicional devuelve el número de valores en grupos que sean superiores al valor del tercer intervalo.

Nota: después de escribir la fórmula presione CTRL+MAYÚS+Entrar. De lo contrario, solo se devolverá un valor a una celda.

CAPITULO IV

EJERCICIOS DE MODELACIÓN Y SIMULACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES

Caso N° 01

Pronóstico de ventas de una agencia de viajes y turismo

Análisis del riesgo

Es el proceso de predecir el resultado de una decisión frente a la incertidumbre. En esta sección se describe un problema que implica una considerable incertidumbre: El desarrollo de un nuevo servicio de una agencia de viajes. Primero mostramos cómo puede realizarse un análisis de riesgo sin utilizar simulación; luego, cómo puede realizarse un análisis más completo del riesgo sin la ayuda de simulación.

Proyecto de un nuevo servicio de la agencia de viajes: El viajero

El grupo de diseño de nuevos paquetes turísticos desarrolló un nuevo servicio turístico que espera sea rentable. Las características sobresalientes de este nuevo servicio innovador y el potencial de capturar un segmento significativo del mercado turístico.

Análisis mercadológicos y financieros preliminares produjeron los siguientes costos de venta, administrativos y de publicidad durante el primer año:

- Precio de venta \$ 249 u.m. por unidad
- Costo administrativo: \$40,0000 u.m.
- Costo de publicidad: \$60,0000 u.m.

En el modelo de simulación para el problema, donde los valores precedentes son constantes y se conocen como parámetros del modelo.

El costo de mano de obra directa, el costo del servicio y la demanda durante el primer año de la empresa no se conocen con certeza y se consideran datos de entrada probabilísticos.

En esta etapa del proceso de planeación, las mejores estimaciones para la empresa son los datos de entrada de \$45 u.m. por unidad como costo de mano de obra directa, \$90 u.m. por unidad como costo unitario del servicio y 15,000 unidades como demanda durante el primer año.

A la empresa le gustaría analizar el potencial de generar utilidades durante el primer año sobre el nuevo servicio.

Debido a la apremiante situación de flujo de efectivo, la gerencia está particularmente preocupada con respecto al potencial de sufrir pérdidas.

Análisis de sensibilidad:

Un método de análisis del riesgo se llama análisis de sensibilidad. Un análisis de este tipo implica generar valores de los datos de entrada probabilísticos (costo de mano de obra directa, costo del servicio y demanda durante el primer año) y calcular el valor resultante del resultado (utilidad). Con un precio de venta de \$249 u.m. por unidad y costos administrativos y de publicidad de \$400,000 + \$600,000 = \$1,000,000, el modelo de utilidad está dado:

Utilidad = (\$249 - Costo unitario de mano de obra directa - Costo unitario del servicio) * (Demanda) - \$1,000,000

Estos valores constituyen el escenario del caso básico de la empresa. Si se sustituyen estos valores en la ecuación se obtiene la siguiente proyección de utilidad:

Utilidad = (249 - 45 - 90) * (15,000) - 1,000,000 = 710,000 u.m.

Por lo tanto, el escenario del caso básico conduce a una utilidad anticipada de \$710,000 u.m.

Sin embargo los datos son fijos lo que no presenta riesgo para la empresa y podemos hacer nuestra primera simulación: Por ejemplo, suponga que la empresa cree que los costos de mano de obra directa oscilan entre \$43 y \$47 por unidad, y que el costo del servicio podría estar entre \$80 y \$100 por unidad, y que la demanda durante el primer año podría ser de 1500 a 28,500 unidades. Con estos intervalos de variación se puede utilizar el análisis de sensibilidad para evaluar un escenario en el peor de los casos y un escenario en el mejor de los casos.

El valor en el peor de los casos

Los costos de mano de obra directa son de \$47 (el valor más alto), el valor en el peor de los casos del costo de las piezas es de \$100 (el valor más alto) y el valor en el peor de los casos de la demanda es de 1500 unidades (el valor más bajo). Por consiguiente, en el escenario del peor de los casos:

$$\text{Utilidad} = (249 - 47 - 100) * (1500) - 1,000,000 = - 847,000 \text{ u.m.}$$

Así que el escenario en el peor de los casos conduce a una pérdida proyectada de \$847,000.

El valor en el mejor de los casos

El costo de mano de obra directa es de \$43 (el valor más bajo), el valor en el mejor de los casos del costo del servicio es de \$80 (el valor más bajo) y el valor de demanda en el mejor de los casos es de 28,000 unidades (el valor más alto). Entonces tenemos:

$$\text{Utilidad} = (249 - 43 - 80) * (28,500) - 1,000,000 = 2,591,000 \text{ u.m.}$$

Así que el escenario en el mejor de los casos conduce a una utilidad proyectada de \$2,591,000. u.m.

Simulación

El uso de simulación para analizar el riesgo en el problema de la empresa es cómo ensayar muchos escenarios de sensibilidad generando valores al azar de los datos de entrada probabilísticos.

La ventaja de la simulación es que permite valorar la probabilidad de una utilidad y la de una pérdida.

Un análisis adicional realizado por la empresa condujo a las siguientes distribuciones de probabilidad del costo de mano de obra directa, el costo unitario del servicio y la demanda durante el primer año.

Costo de mano de obra directa La empresa cree que el costo de la mano de obra directa oscilará desde \$43 hasta \$47 por unidad y está descrita por la distribución de probabilidad discreta mostrada de la siguiente manera:

	A	B	C	D
33	Probabilidad	Probabilidad Rango	Probabilidad acumulada	Costo de M.O.D
34	0.1	0.00	0.1	43
35	0.2	0.1	0.3	44
36	0.4	0.3	0.7	45
37	0.2	0.7	0.9	46
38	0.1	0.9	1	47

Por lo tanto, vemos una probabilidad de 0.1 de que el costo de la mano obradirecta sea de \$43 por servicio, una probabilidad de 0.2 de que el costo sea de \$44 por unidad, etc. La más alta probabilidad de 0.4 está asociada con un costo de mano de obra directa de \$45 por unidad.

Costo del servicio. - Este costo depende de la economía general, la demandadel servicio y la política de fijación de precios de la competencia. La empresa cree que el costo del servicio oscilará desde \$80 hasta \$100 por servicio y estádescrito por la distribución de probabilidad uniforme. Los costos unitarios entre \$80 y \$100 son igualmente probables.

Demanda. - Durante el primer año la empresa cree que la demanda está descrita por la distribución de probabilidad normal. El valor medio o esperado de la demanda durante el primer año es de 15,000 unidades. La desviación estándar, de 4500 unidades, describe la variabilidad de la demanda durante el primer año.

Para simular el problema para la empresa debemos generar valores para los datos de entrada probabilísticos y calcular la utilidad resultante.

	A	B	C
	Ensayo	Nº Aletario	Costo de M.O. D.
42			
43	1	0.64	45
44	2	0.86	46
45	3	0.75	46
46	4	0.61	45
47	5	0.48	45
48	6	0.13	44
49	7	0.43	45
50	8	0.98	47
51	9	0.91	47
52	10	0.02	43

Simulación para la Agencia de Viajes

Caso adaptado de acuerdo a: Anderson, D. R. S., Williams, D. J., Camm, T. A., Martin, J. D., Anderson, K. R., Cook, T. D., ... & Gustavo, L. C. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios/Quantitative methods for business.

Con la hoja de trabajo Excel simulamos los 500 ensayos para la empresa. La hoja de trabajo utilizada para realizar la simulación se muestra a continuación:

ANÁLISIS DEL RIESGO DE AGENCIA DE VIAJE IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

PRECIO UNITARIO DE VENTA	S/.	249
COSTO ADMINISTRATIVO	S/.	400,000
COSTO DE PUBLICIDAD	S/.	600,000

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

NUMERO ALEATORIO	NUMERO ALEATORIO	COSTO UNITARIO	Costo del servicio (Distribución uniforme)	
			Valor mínimo	S/. 80.00
0%	10%	43	Valor máximo	S/. 100.00
10%	30%	44	Demanda (Distribución normal)	
30%	70%	45		
70%	90%	46		
90%	100%	47	Media	15000
			Desviación estándar	4500

ENSAYOS DE SIMULACIÓN

Ensayo - simulaciones	Costo unitario	Costo unitario del SERVICIO	Demanda Año 20XX	Utilidad
1	44	S/. 84.12	11542	S/. 395,208
2	45	S/. 95.45	14566	S/. 581,175
3	45	S/. 82.95	7316	S/. -114,353
500	45	S/. 81.34	6841	S/. -160,917

Ingresamos las formulas correspondientes:

1) Ensayo –simulaciones.- Digitamos el número de simulación desde 1 hasta 750

2) Costo unitario.- Digitamos las siguiente formula:

=BUSCARV(ALEATORIO(),\$A\$11:\$C\$15,3, VERDADERO)

Simula el costo unitario que oscila entre 43 y 47. Luego copiamos para el resto de las simulaciones.

3) Costo unitario del servicio.- Digitamos las siguiente formula:

Valor mínimo + (Valor máximo – valor mínimo) * por número aleatorio quedando de la siguiente manera:

=SE\$10+(SE\$11-SE\$10)*ALEATORIO()

Luego copiamos para el resto de las simulaciones.

4) Demanda para el año pronóstico .- Digitamos las siguiente formula:

=INV.NORM(ALEATORIO(), media, desviación estándar)

=INV.NORM(ALEATORIO(),SE\$14,SE\$15)

Luego copiamos para el resto de las simulaciones.

5) Utilidad.- Es lo siguiente:

Precio de venta unitario – Costo Unitario – Costo Unitario del Servicio * demanda – Costos Administrativos – Costos de Publicidad, quedando la fórmula de la siguiente manera:

$$=(\$C\$4-B22-C22)*D22-\$C\$5-\$C\$6$$

Luego copiamos para el resto de las simulaciones.

SALIDA DE DATOS:

Para analizar el riesgo utilizamos un cuadro resumen utilizando la estadística de la siguiente manera:

	E	F
528	CUADRO DE RESUMEN	
529	Utilidad Media	S/. 679,402.01
530	Desviación Estándar	526803.84
531	Desviación Promedio	423847.60
532	Utilidad Mínima	S/. -720,559.65
533	Utilidad Máxima	S/. 2,488,694.26
534	Número de Perdidas	42
535	Probabilidad de Perdida	8.40%
536	Coef. Var.	0.62
537	Coef. Asimetría	0.22
538	Kurtosis	-0.108
539	N° Simulaciones	500

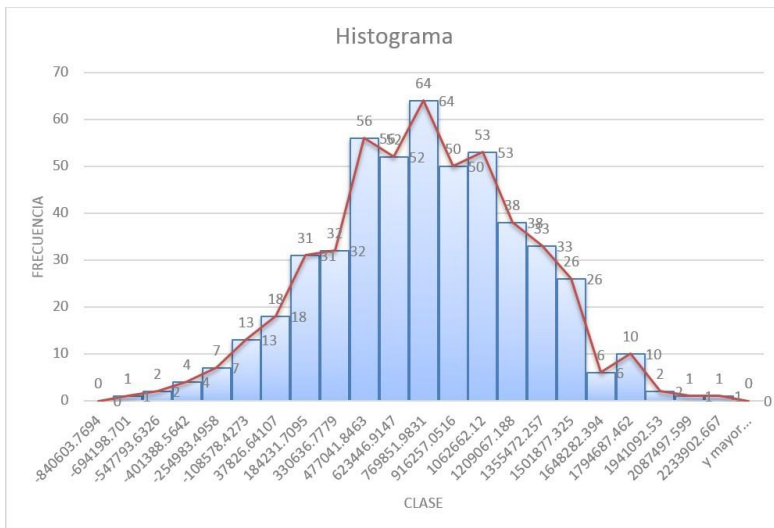
- 1) **Utilidad Media.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=PROMEDIO(E22:E521)
- 2) **Desviación Estándar.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=DESVEST.M(E22:E521)
- 3) **Desviación Promedio.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=DESVPROM(E22:E521)
- 4) **Utilidad Mínima.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=MIN(E22:E521)
- 5) **Utilidad Máxima.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=MAX(E22:E521)
- 6) **Numero de Perdidas.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=CONTAR.SI(E22:E521,"<0")
- 7) **Probabilidad de Perdida.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=F534/ CONTAR(E22:E521)

- 8) **Coef. Var.**.- Escribimos la siguiente fórmula:
=DESVPROM(E22:E521)/PROMEDIO(E22:E521)
- 9) **Coef. Asimetria.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=COEFICIENTE.ASIMETRIA(E22:E521)
- 10) **Kurtosis.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=CURTOSIS(E22:E521)
- 11) **N° Simulaciones.**- Escribimos la siguiente fórmula:
=CONTAR(E22:E521)

Luego pasamos a la interpretación de resultados; En realidad, la ventaja de la simulación en un análisis del riesgo es la información que da sobre los posibles valores de los resultados. Ahora conocemos la probabilidad de una pérdida, cómo están distribuidos los valores de utilidad dentro de su intervalo, y qué valores de utilidad son más probables.

Los resultados de simulación sirven para que la gerencia tenga una mejor idea del potencial de utilidad/pérdida de su nuevo servicio. Por otra parte, es probable que la gerencia desee analizar más a fondo el mercado antes de decidir lanzar el nuevo servicio. En cualquier caso, los resultados de simulación son útiles para tomar una decisión apropiada.

HISTOGRAMA DE LA UTILIDAD SIMULADA OBTENIDA CON 500 ENSAYOS.



El procedimiento se realiza de la siguiente manera:

- Seleccionamos: Datos del menú principal
- Seleccionamos: Análisis de datos, luego elegimos: Histograma Aceptar
- En Rango de entrada seleccionamos: E22:E521
- Hacemos Check en Crear gráfico. Aceptar
- Luego damos los toques necesarios para el gráfico y la tabla, para poder tener un gráfico similar al anterior.

Caso N° 02

Venta de Casas, terrenos y departamentos

M&G es una empresa que comercializa casas, terrenos y departamentos, la venta de terrenos es la más popular y es responsable de una gran parte de las ventas de M&G.

Caso adecuado en base a: Render, B., Stair, R. M., & Hanna, M. E. (2012). Métodos cuantitativos para los negocios. Pearson Educación.

Para ver cómo estaría la demanda durante un periodo, se desea simular la demanda diaria para cierto número de días. Para lo cual procedemos de la siguiente manera:

Paso 1: Establecer distribuciones de probabilidad.

Una forma común de establecer una distribución de probabilidad es examinar los eventos históricos. La probabilidad o frecuencia relativa para cada resultado posible de una variable se encuentra dividiendo la frecuencia observada entre el número total de observaciones. La demanda diaria para los terrenos de M&G durante 200 días se muestra en la tabla siguiente. Podemos convertir estos datos en una distribución de probabilidad, si suponemos que las tasas de demanda del pasado se mantendrán en el futuro, dividiendo cada frecuencia de demanda entre la demanda total, 200.

Es decir = $10/200$, $20/200$ y así sucesivamente.

En la hoja de trabajo en $C3 = B3/B9$, en $C4 = B4/B9$ y así sucesivamente.

- 1) Establecer las distribuciones de probabilidad para las variables importantes de entrada.

	A	B	C
1	Demanda	diaria (Histórica de	Producto o Servicio X)
2	Demanda	(frecuencia) días	Probabilidad de ocurrencia
3	0	10	0.05
4	1	20	0.10
5	2	40	0.20
6	3	60	0.30
7	4	40	0.20
8	5	30	0.15
9	TOTAL	200	1.00

Nota: Una forma común de establecer una distribución de probabilidad es examinar los eventos históricos para tener información más exacta.

La probabilidad o frecuencia de ocurrencia para cada resultado posible de una variable se encuentra dividiendo la frecuencia observada entre el número total de observaciones; es decir =C3/\$B\$9 para cada uno de la frecuencia.

El lenguaje del riesgo es la probabilidad y está siempre debe de sumar 1 o 100%.

- 1) Elaborar una distribución de probabilidad acumulada para cada variable del paso 1.

	A	B	C
1	Demanda diaria	Probabilidad	Probabilidad acumulada
4			
1	0	0.05	0.05
5			
1	1	0.10	0.15
6			
1	2	0.20	0.35
7			
1	3	0.30	0.65
8			
1	4	0.20	0.85
9			
2	5	0.15	1
0			

Para calcular la probabilidad acumulada calculamos =C15+B16 para todos

los casos; de tal manera que la suma de todas las probabilidades debe ser siempre 1.

- 1) Establecer un intervalo de números aleatorios para cada variable

	Demanda diaria	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Intervalo de números aleatorios
24				
25	0	0.05	0.05	01 A 05
26	1	0.1	0.15	06 A 15
27	2	0.2	0.35	16 A 35
28	3	0.3	0.65	36 A 65
29	4	0.2	0.85	66 A 85
30	5	0.15	1	86 A 0

Si existe 5% (C24) de posibilidades de que la demanda del terreno sea de 0 unidades por día, queremos que 5% de los números aleatorios disponibles correspondan a una demanda de 0 unidades. Si en la simulación se tiene un total de 100 números de dos dígitos (piense en ellos como en fichas numeradas en un recipiente), podemos asignar la demanda de 0 unidades a los primeros cinco números aleatorios: 01, 02, 03, 04 y 05. Entonces, una demanda simulada de 0 unidades se crea cada vez que se obtiene uno de los número 01 a 05. Si también existe 10% de posibilidades de que esa demanda del mismo producto sea 1 unidad por día, podemos hacer que los siguientes 10 números aleatorios (06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14 y 15) representen esa demanda, y así sucesivamente para otros niveles de demanda.

1) Generar números aleatorios

Los números aleatorios se pueden generar de varias maneras en los problemas de simulación. Si el problema es muy grande y el proceso que se estudia incluye miles de pruebas de simulación, se dispone de programas de software para generar los números aleatorios necesarios.

Existen varias maneras de elegir números aleatorios: los generadores de números aleatorios de Microsoft Excel se realiza con la función =ALEATORIO() encuentra números entre 0 y 1, también existe la función =ALEATORIO.ENTRE(1,100) extrae numero entre el rango indicado; sin embargo existe muchos lenguajes de computación que generan números aleatorios.

2) Simular una serie de pruebas

	Demanda diaria	Probabilidad	Probabilidad acumulada	Demanda diaria
33				
34				
35	0.05	0.00	0.05	0
36	0.1	0.05	0.15	1
37	0.2	0.15	0.35	2
38	0.3	0.35	0.65	3
39	0.2	0.65	0.85	4
40				
41				
42				
43				
44				
45				

Día	Número Aleatorio	Demanda Simulada
1	0.7212	4
2	0.3568	3
3	0.6297	3
4	0.0008	0
5	0.7444	4
6	0.9871	5
7	0.5004	3
8	0.1939	2
9	0.1661	2
Demanda total de 10 días		31
Promedio		3.1

- 1) Para G34 escribimos: =ALEATORIO() y luego copiamos de G34 A G43.
- 2) Para H34 escribimos:

=BUSCARV(G34,\$B\$34:\$D\$39,3,VERDADERO) y luego copiamos de H34 A H43.

El programa Microsoft Excel, realiza lo siguiente, el primer número aleatorio que se muestra es 0.7212 Excel busca hacia abajo en la columna de la izquierda de la tabla (\$B34:\$D39) de la hoja de trabajo hasta que encuentra 0.65. Del renglón anterior obtiene el valor en la columna D, que es 4. Si se presiona la tecla de función F9 se vuelven a calcular los números aleatorios y la simulación.

- 3) Para H45 escribimos: =PROMEDIO(H34:H43).

La función FRECUENCIA en Excel se utiliza para tabular con qué frecuencia ocurre un valor en un conjunto de datos. Esta es una función de arreglo, de manera que se requieren procedimientos especiales para incluirla.

Resultado de Tabla de Frecuencias

Demanda diaria	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado %
0	1	10.0%	10.0%
1	0	0.0%	10.0%
2	2	20.0%	30.0%
3	4	40.0%	70.0%
4	1	10.0%	80.0%
5	2	20.0%	100.0%
TOTAL	10		

1) Para B48 realizamos lo siguiente: Bloqueamos las celdas B48..B53 Luego escribimos: =FRECUENCIA(\$H\$34:\$H\$43,A\$48:A\$53) y presionamos Ctrl Shift enter.

La función FRECUENCIA de Excel (columna B se utiliza para tabular con qué frecuencia ocurre un valor en un conjunto de datos el cual genera una matriz.

2) Para C48 escribimos: =B48/\$B\$54 y copiamos de C48 a C53.

3) Para D49 escribimos: =D48+C49 y copiamos de D49 a D53.

Generación de números aleatorios normales.

Existen muchos problemas en los cuales la variable que se simula tiene distribución normal y, por lo tanto, es una variable continua. Una función =INV.NORM() en Microsoft Excel© facilita generar números aleatorios normales, como se ilustra en el gráfico siguiente. La media es 40 y la desviación estándar es 5. El formato es =INV.NORM(probabilidad, media, desviación estándar).

En la figura siguiente se generan 250 valores simulados para la variable aleatoria normal se generaron en la columna A. Se desarrolló una gráfica (celdas C3:E19) para mostrar la distribución de los números generados aleatoriamente.

Generación de Números Normales Aleatorios

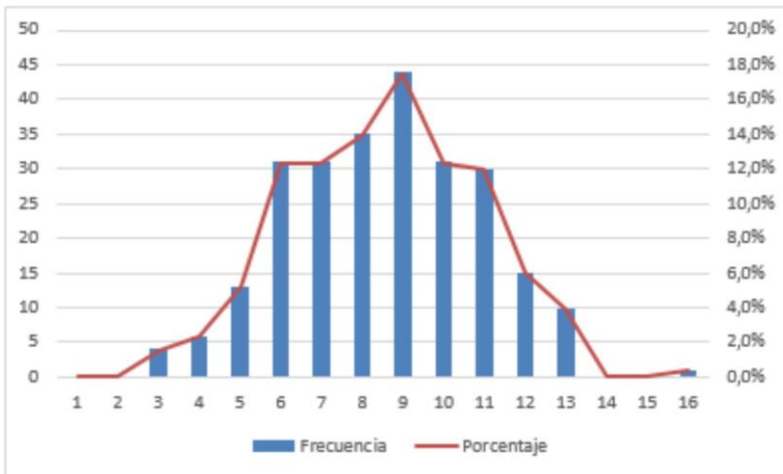
Número Aleatorio	Número Frecuencia	Porcent aje	
29.8467	26	0	0.0%
35.7213	28	0	0.0%
33.2653	30	4	1.6%
38.0223	32	6	2.4%
37.8920	34	13	5.2%
41.9130	36	31	12.4%
44.7459	38	31	12.4%
41.9449	40	35	13.9%
36.0901	42	44	17.5%
33.7026	44	31	12.4%
35.5076	46	30	12.0%
37.5947	48	15	6.0%
46.5829	50	10	4.0%
37.9381	52	0	0.0%
43.8304	54	0	0.0%
37.0805	56	1	0.4%
34.9832	Total	254	
43.5065			
40.3321			
45.2556			
45.3066			
47.6824			
42.0077			
47.3169			
46.4280			

Procedimiento:

- 1) Apertura una nueva hoja
- 2) Para A4 escribimos: =INV.NORM(ALEATORIO(),40,5) copiar de A4 a A254.
Donde 40 es la media de un historial de datos y 5 la desviación estándar.
Donde el formato es =INV.NORM(ALEATORIO(), **media, desviación estándar**)
- 3) Para D4 realizamos los siguiente: Bloqueamos las celdas D4..D19 Luego escribimos: =FRECUENCIA(A4:A254,C4:C19) y presionamos Ctrl Shift enter.

La función FRECUENCIA de Excel (columna C se utiliza para tabular con qué frecuencia ocurre un valor en un conjunto de datos el cual genera una matriz.

- 4) Para E4 escribimos: =D4/\$D\$20 y copiamos de E4 a E19.
- 5) Para D20 escribimos: =SUMA(D4..D19).
- 6) Realizamos una gráfica para D3..E19, donde se aprecia la distribución de frecuencias con una media de 40 y desviación estándar de 5.



Luego de terminar con los cálculos realizados, procedemos a realizar el análisis correspondiente utilizando la estadística descriptiva.

Aplicación Práctica

- 1) Se pide cambiar los datos de la simulación a adaptarlo a la realidad para una empresa del sector inmobiliario.
- 2) Descargar el manual del simulador marklog y simserv de labsag e identificar sus variables y crear una simulación.
- 3) Adaptar el problema a una empresa de la región.

Caso N° 03**Riesgo y presupuesto de capital de una empresa de filetes de truchas**

Caso adecuado en base a: Mayes, T. R., & Shank, T. M. (1998). Financial Analysis with Microsoft Excel. Accounting Education, 7(4), 347-353.

RIESGO Y PRESUPUESTO DE CAPITAL

El riesgo es un concepto difícil de definir, pero la mayoría de empresarios reconocen riesgos obvios, como por ejemplo nadar en aguas infestadas por bacterias peligrosas. En el mundo de los negocios se tiene muy común la incertidumbre la posibilidad de una pérdida; muchas veces enfrentamos la pérdida de la vida o de dinero, en esta sección analizaremos la pérdida financiera para poder controlarlo.

Entrada de datos para la empresa de Filetes de Truchas:

ENTRADA DEL PROYECTO DE FILE	TES TRUCHA
Costo Terreno	S/. 250,000
Costo de edificio y equipo	S/. 400,000
Vida útil	5
Valor final de Terreno	S/. 350,000
Valor final del edificio y equipo	S/. 200,000
Ventas de Trucha 1er año (libras)	S/. 200,000
Precio por libra	2.5
Tasa de crecimientos en ventas unitarias	8%
Costo variable como % de las ventas	60%
Costos Fijos	S/. 80,000
Tasa de impuesto	35%
WACC (Costo k Promedio Ponderado)	10%

Vemos nuestro flujo de caja a continuación presentamos los cálculos correspondientes:

	A	B	C	D	E	F	G
15	Flujo Efectivo Anual						
16		Año 0	1	2	3	4	5
17	Desembolso Inicial	-S/. 650,000					
18	Ventas		S/. 500,000	S/. 540,000	S/. 583,200	S/. 629,856	S/. 680,244
19	Costos variables 60% de las ventas		S/. 300,000	S/. 324,000	S/. 349,920	S/. 377,914	S/. 408,147
20	Costos Fijos		S/. 80,000	S/. 80,000	S/. 80,000	S/. 80,000	S/. 80,000
21	Gastos de depreciación		S/. 40,000	S/. 40,000	S/. 40,000	S/. 40,000	S/. 40,000
22	Flujo Efectivo Anual		S/. 80,000	S/. 96,000	S/. 113,280	S/. 131,942	S/. 152,098
23	Impuestos		S/. 28,000	S/. 33,600	S/. 39,648	S/. 46,180	S/. 53,234
24	Sumar depreciación		S/. 40,000	S/. 40,000	S/. 40,000	S/. 40,000	S/. 40,000
25	Flujo Efectivo Anual después de impuestos		S/. 92,000	S/. 102,400	S/. 113,632	S/. 125,763	S/. 138,864
26	Flujo de efectivo final						S/. 515,000.00
27	Flujo de efectivo anual	-S/. 650,000	S/. 92,000	S/. 102,400	S/. 113,632	S/. 125,763	S/. 653,864

Comenzamos a nuestra área de trabajo de la siguiente manera:

En el ejemplo se ha simplificado para no tener costos de embarque, instalación, capacitación ni de construcción, el desembolso es simplemente costo de terreno y edificios y equipos por tanto escriba:

Desembolso Inicial B17 teclee = - (B2+B3). El resultado es -S/. 650,000

2. Luego comenzamos a calcular los flujos de efectivo anual después de impuestos por cada año:

a. En A18 escribimos: Ventas y calculamos las ventas para el primer año en C18: multiplicamos: B7*B8.

b. Para los siguientes años se incrementa en un 8% por tanto escribimos en D18: = C18*(1+\$B\$9) y luego copiamos de C18 a G18 de manera horizontal hasta el año 5.

c. En A19 escribimos: Costos variables 60% de las ventas y calculamos en C19: =C18*\$B\$10 y luego copiamos de C19 a G19 de manera horizontal hasta el año 5

d. En A20 escribimos: Costos Fijos y teclee en C20: =\$B\$11, copie esto en intervalo C20 a G20 de manera horizontal hasta el año 5

e. En A21 Calcule: Gastos de depreciación: en los datos vemos que: Costo de edificio y equipo es de S/. 400000 y luego de 5 años su valor es: S/. 200000 por ahora aplicamos una depreciación lineal sin embargo es posible aplicar otras de acuerdo a los datos o el valor en libros para este caso en C21 calculamos: =(B\$3-B\$6)/B\$4, copie esto en intervalo C21 a G21 de manera horizontal hasta el año 5.

f. En A22 escribimos: Flujo Efectivo Anual, en C22 Calculamos: =C18-

(SUMA(C19:C21)), copie esto en intervalo C22 a G22 de manera horizontal hasta el año 5. Claramente podemos ver que son los ingresos menos lo egresos del flujo.

- g. En A23 escribimos: Impuestos y en C23 Calculamos: $=C23*\$B\12 , luego copie, C23 a G23 de manera horizontal hasta el año 5.
- h. En A24 escribimos: Sumar depreciación porque ese dinero se tiene en caja, no se gastó de esta manera determinamos el flujo de efectivo de dinero en C24 Calculamos: $=C21$ copie esto en intervalo C24 a G24 de manera horizontal hasta el año 5.
- i. En A25 escribimos: Flujo Efectivo Anual después de impuestos y en C25 Calculamos: $=C22-C23+C24$, copie esto en intervalo C25 a G25 de manera horizontal hasta el año 5.
- j. En A26 escribimos: Flujo de efectivo final (es la suma de los flujos de efectivo después de impuestos recibidos por vender el terreno y los edificios) entonces en G26 Calculamos: $=B5-(B5-B2)*B12+B6-(B6-(B3-SUMA(C21:G21)))*B12$.
- k. En A29 escribimos: Flujo de efectivo Anual y en B27 escribe: $=B17$; en C27: calculamos: $=C25+C26$ y copiar para el resto.

Incertidumbre

Si viviéramos en un mundo de certidumbre perfecta, el proyecto de granja de truchas se aceptaría sin ninguna pregunta. Pero por desgracia, el mundo no es seguro. Incluso en este ejemplo simplificado debe quedar claro que pueden aparecer numerosas fuentes de incertidumbre.

En un mundo incierto, es útil crear modelos que nos permitan determinar cuanta incertidumbre rodea nuestra estimación del valor presente neto.

Análisis de sensibilidad (que pasaría si)

La idea es hacer cambios, uno por uno para saber y observar el efecto del Valor presente Neto.

1. Cambiemos el precio de venta de \$ 2.5 a \$2.25 (un cambio de -10%), toma nota del cambio en S/. 636,177. Se aprecia una disminución.
2. Restablezca a su precio original \$ 2.5
3. Reduzca el valor final de terreno a \$315000, (un cambio de -10%) y observe que Valor presente Neto disminuye a: S/. 631,114

Hay dos problemas con el procedimiento indicado líneas arriba. Primero, al hacer sólo un pequeño cambio en cada variable, podríamos perder relaciones no lineales. En segundo término, efectuar este procedimiento por cada variable incierta sería engorroso. Tendríamos que cambiar una variable escribir el VPN Valor Presente Neto resultante, restablecer la variable a su valor original, cambiar otra variable, escribir el VPN Valor presente Neto resultante, y así sucesivamente.

Para resolver este problema, podemos simplemente hacer varios cambios en cada variable tanto hacia arriba como hacia abajo. Por ejemplo, podríamos cambiar el precio de venta por libra de -30 a $+30\%$ en incrementos de 10% , por ejemplo.

Esto, no obstante, exagera el segundo problema porque hace que el análisis sea más oneroso. Por fortuna, Excel tiene Funciones avanzadas para solucionar este problema continuaremos con el caso en el último capítulo.

SIMULACIÓN DE UNA LÍNEA DE ESPERA

Los modelos de simulación analizados hasta ahora se basan en ensayos independientes en los que los resultados de uno no afectan lo que sucede en los subsiguientes. En este sentido, el sistema modelado no cambia o evoluciona con el tiempo. Los modelos de simulación como éstos se conocen como **modelo de simulación estático**.

En esta sección se desarrolla un modelo de simulación de un sistema de línea de espera donde su estado, incluido el número de clientes en la línea de espera y si la estación de servicio está ocupada o desocupada, cambia o evoluciona con el tiempo. Para incorporar el tiempo al modelo de simulación, utilizamos un reloj simulado para registrar la hora en que cada cliente llega en busca de servicio, así como la hora en que cada cliente lo completa. Los modelos de simulación que deben tener en cuenta cómo cambia o evoluciona el sistema con el tiempo, se conocen como **modelo de simulación dinámico**. En situaciones en las que las llegadas y partidas de clientes son eventos que ocurren en puntos discretos en el tiempo, el modelo de simulación también se

conoce como **modelo de simulación de eventos discretos**.

Caso Nro. 04

Línea de espera de un banco

Caso adecuado en base a: Anderson, D. R. S., Williams, D. J., Camm, T. A., Martin, J. D., Anderson, K. R., Cook, T. D., ... & Gustavo, L. C. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios/Quantitative methods for business (No. 65.012. 12). CENGAGE Learning,.

En una institución bancaria y otros bancos similares se puede apreciar las colas que se van formando día a día. Una preocupación es que durante los periodos de mucha actividad varios clientes tendrán que esperar para ser atendidos. Esta situación impulsó al banco a estudiar el sistema de línea de espera de la institución. En el siguiente caso demostraremos cómo se puede utilizarse un modelo de simulación para estudiar la línea de espera del banco.

Tiempos de llegada de los clientes

Un dato de entrada probabilístico al modelo de simulación del banco son los tiempos de llegada de los clientes que usan el servicio. En simulaciones de línea de espera, los tiempos de llegada se determinan generando aleatoriamente el tiempo entre dos llegadas sucesivas, conocido como tiempo entre llegadas. En el caso, vamos a suponer que los tiempos entre llegadas están uniformemente distribuidos entre 0 y 5 minutos como.

Tiempos de servicio al cliente

Otro dato de entrada probabilístico en el modelo de simulación del banco es el tiempo de servicio, el cual es el tiempo que el cliente demora en la atención. Los datos históricos indican que puede utilizarse una distribución de probabilidad normal con una media de 2 minutos y una desviación estándar de 0.5 minutos.

Modelo de simulación

Los datos de entrada probabilísticos al modelo de simulación del banco son el tiempo entre llegadas y el tiempo de servicio. El dato de entrada controlable es el número de ventanillas utilizadas. El resultado se conformará de varias características de operación como la probabilidad de esperar, el tiempo de espera promedio, el tiempo de espera máximo, etc.

Caso Atención del Banco

Tiempo entre llegadas (Distribución uniforme "du")		Tiempo entre llegadas (Distribución uniforme "dn")	
Valor Mínimo	0	Media	2.5
Valor Máximo	6	Desviación estándar	0.5

Hoja de Simulación

	Cliente entre llegas (du)	Tiempo de llegada	Tiempo de inicio del servicio	Tiempo de espera	Tiempo de servicio (dn)	Tiempo de finalización del sistema	Tiempo en el sistema
1	0.2	0.2	0.2	0.0	1.4	1.6	1.4
2	3.5	3.7	3.7	0.0	2.7	6.4	2.7
3	0.8	4.5	6.4	1.9	2.6	9.0	4.5
4	0.9	5.4	9.0	3.6	1.7	10.8	5.4
996	6.0	2957.2	2957.2	0.0	3.0	2960.2	3.0
997	4.8	2961.9	2961.9	0.0	2.2	2964.1	2.2
998	3.7	2965.6	2965.6	0.0	3.6	2969.2	3.6
999	3.6	2969.2	2969.2	0.0	2.4	2971.6	2.4
1000	4.3	2973.5	2973.5	0.0	1.5	2975.0	1.5

Resumen Estadísticas

Nro. de dientes en espera	680
Probabilidad de esperar	68.00%
Tiempo de espera en promedio	2.1
Tiempo de espera máximo	14.3
Uso de la Ventanilla	0.84
Nro. de Clientes en espera por más de > 1 min.	540
Probabilidad de esperar más de 1 min.	0.54

Simulamos la operación del sistema de línea de espera del banco con 1000 clientes. La hoja de trabajo con la que se realizó la simulación se muestra en el cuadro anterior. Observe que los resultados de la simulación de los clientes del 5 al 995 se ocultaron para que puedan indicarse en el cuadro tamaño razonable. Si se desea pueden mostrarse las filas de estos clientes y los resultados de la simulación de los 1000 clientes. Describamos los detalles de la hoja de trabajo Excel con la que se realizó la simulación del Banco.

Los datos se presentan en las primeras nueve filas de la hoja de trabajo. Los tiempos entre llegadas están descritos por una distribución uniforme con el tiempo mínimo de 0 minutos (celda B4) y un tiempo máximo de 5 minutos (celda B5). Una distribución de probabilidad normal con una media de 2.5 minutos (celda G4) y una desviación estándar de 0.5 minutos (celda G5) describe la distribución del tiempo de servicio.

La información generada por la simulación para el primer cliente aparece en la fila 10 de la hoja de trabajo.

Analizamos el procedimiento lógico:

En la hoja de trabajo Excel se muestran los resultados de la simulación para los primeros cuatro clientes. Analizamos los cálculos para el primer cliente e ilustrar la lógica del modelo de simulación y demostrar cómo se desarrolló la información contenida en la hoja de trabajo.

Cliente 1

- Se genera un tiempo de llegada de 0.2 minutos
- Como la simulación se inicia en el instante 0, el tiempo de llegada del cliente 1 es
- $0 + 0.2 = 0.2$ minutos.
- El cliente puede iniciar el servicio de inmediato con un tiempo de inicio de 0.2 minutos.
- El tiempo de espera del cliente 1 es el tiempo de inicio menos el tiempo de llegada: $0.2 - 0.2 = 0$ minutos.
- Se genera un tiempo de servicio de 1.4 minutos para el cliente 1.
- El tiempo de finalización para el cliente 1 es el tiempo de inicio más el tiempo de servicio: $0.2 + 1.4 = 1.6$ minutos.
- El tiempo en el sistema del cliente 1 es el tiempo de finalización menos el tiempo de llegada: $1.6 - 0.2 = 1.4$ minutos.

Procedemos hacer la simulación correspondiente para el cliente Nro. 1 Las fórmulas para la fila 10 son las siguientes:

- Celda A10 Introducir 1 para el primer cliente.
- Celda B10 Simular el tiempo entre llegadas para el cliente 1 (distribución uniforme) =ALEATORIO()*(\$B\$5-\$B\$4)+\$B\$4.
- Celda C10 Calcular el tiempo entre llegadas para el cliente 1 =B10
- Celda D10 Calcular el tiempo de inicio para el cliente 1 =C10
- Celda E10 Calcular el tiempo de espera para el cliente 1 =D10-C10
- Celda F10 Simular el tiempo de servicio para el cliente 1 (distribución normal) =INV.NORM(ALEATORIO(),\$G\$5,\$G\$6)
- Celda G10 Calcular el tiempo de finalización para el cliente 1 =F10+D10
- Celda H16 Calcular el tiempo en el sistema para el cliente 1 =G10-C10

Procedimiento lógico para el Cliente 2 y 3

- Se genera un tiempo entre llegadas de = 3.5 minutos.

- Como el tiempo de llegada del cliente 1 es de 0.2, el tiempo de llegada del cliente 2 es $0.2 + 3.5 = 3.7$ minutos.
- Como el tiempo de finalización del cliente 1 es de 1.6 minutos, el tiempo de llegada del cliente 2 es mayor que el tiempo de finalización del cliente 1; por consiguiente, el cajero está desocupado cuando llega el cliente 2.
- El cliente 2 debe esperar a que el cliente 1 complete el servicio antes de iniciar el servicio. El cliente 1 completa el servicio en 3.7 minutos, el cual se convierte en el tiempo de inicio del cliente 2.
- El tiempo de espera del cliente 2 es el tiempo de inicio menos el tiempo de llegada: $3.7 - 3.7 = 0$ minuto.
- Se genera un tiempo de servicio 2.7 minutos para el cliente 2.
- El tiempo de finalización del cliente 2 es el tiempo de inicio más el tiempo de servicio: $3.7 + 2.7 = 6.4$ minutos.
- El tiempo en el sistema del cliente 2 es el tiempo de finalización menos el tiempo de llegada: $6.4 - 3.7 = 2.7$ minutos.

Cliente 3

- Se genera un tiempo de llegada de cliente 3 de 0.8 minutos.
- Como el tiempo de llegada del cliente 2 fue de 3.5 minutos, el tiempo de llegada del cliente 3 es $3.7 + 0.8 = 4.5$ minutos.
- El tiempo de finalización del cliente 2 es de 6.4 minutos, por lo que el tiempo de llegada del cliente 3 es menor que tiempo de finalización del cliente 2. Por tanto, el cajero está desocupado cuando llega el cliente 3.
- El cliente 3 tiene que esperar 1.9 minutos.
- El tiempo de espera del cliente 3 es el tiempo de inicio menos el tiempo de llegada: $6.4 - 4.5 = 1.9$ minutos.
- Se genera un tiempo de servicio de 2.6 minutos para el cliente 3.
- El tiempo de finalización del cliente 3 es el tiempo de inicio más el tiempo de servicio: $6.4 + 2.6 = 9$ minutos.
- El tiempo en el sistema del cliente 3 es el tiempo de finalización menos el tiempo de llegada: $9.0 - 4.5 = 4.5$ minutos.

Procedemos hacer la simulación correspondiente para el cliente Nro. 2 hasta el cliente 1000

Las fórmulas para la fila 11 y 1009 son las siguientes:

La información obtenida con la simulación para el segundo cliente aparece en la fila 11 de la hoja de trabajo. Las fórmulas para la fila 11 son las siguientes:

- Celda A11 Introducir 2 para el segundo cliente
- Celda B11 Simular el tiempo entre llegadas para el cliente 2 (distribución uniforme) =ALEATORIO()*(\$B\$5-\$B\$4)+\$B\$4.
- Celda C11 Calcular el tiempo entre llegadas para el cliente 2 =C10+B11.
- Celda D11 Calcular el tiempo de inicio para el cliente 2 =SI(C11>G10,C11,G10).
- Celda E11 Calcular el tiempo de espera para el cliente 2 =D11-C11
- Celda F11 Simular el tiempo de servicio para el cliente 2 (distribución normal) =INV.NORM(ALEATORIO(),\$G\$5,\$G\$6)
- Celda G11 Calcular el tiempo de finalización para el cliente 2 =F11+D11
- Celda H17 Calcular el tiempo en el sistema para el cliente 2 =G11-C11
- Las celdas A11:H11 pueden copiarse en las celdas A1009:H1009 para realizar la simulación con los 1000 clientes del banco.

Por último, se recolectan las estadísticas resumidas para describir los resultados de 1000 clientes. Antes de recabar las estadísticas resumidas, señalemos que la mayoría de las simulaciones de sistemas dinámicos se enfocan en la operación del sistema durante su larga ejecución u operación constante. Para asegurarse de que el efecto de las condiciones de inicio no intervenga en los cálculos de estado constante, en general se ejecuta un modelo de simulación dinámico durante un periodo específico sin recabar datos en relación con la operación del sistema. La duración del periodo de inicio puede variar según la aplicación. En la simulación del banco, consideramos los resultados de los primeros 100 clientes como el periodo de inicio.

Se recolectan las estadísticas de los 1000 clientes siguientes, correspondientes a las filas 10 al 1009 de la hoja de trabajo. Las siguientes fórmulas Excel generan las estadísticas resumidas:

- Celda E1012 Número de clientes que tuvieron que esperar (es decir, tiempo de espera =CONTAR.SI(E10:E1009,">0")
- Celda E1013 Probabilidad de esperar =E1012/1000
- Celda E1014 Tiempo de espera promedio =PROMEDIO(E10:E1009)
- Celda E1015 Tiempo de espera máximo =MAX(E10:E1009)
- Celda E1016 Uso de la ventanilla =SUMA(F10:F1009)/(G1009-G10)

- Celda E1017 Número de clientes que tuvieron que esperar más de 1 minuto =CONTAR.SI(E10:E1009,">1")
- Celda E1018 Probabilidad de esperar más de 1 minuto =E1017/1000

FRECUENCIA DE TIEMPO DE ESPERA EN EL BANCO

	Tiempo de espera	Frecuencia	Porcentaje
1012	0	313	31.30%
1013	0.5	51	5.10%
1014	1	64	6.40%
1015	1.5	74	7.40%
1016	2	67	6.70%
1017	2.5	58	5.80%
1018	3	49	4.90%
1019	3.5	36	3.60%
1020	4	28	2.80%
1021	4.5	36	3.60%
1022	5	30	3.00%
1023	5.5	29	2.90%
1024	6	26	2.60%
1025	6.5	20	2.00%
1026	7	11	1.10%
1027	7.5	20	2.00%
1028	8	13	1.30%
1029	8.5	11	1.10%
1030	9	10	1.00%
1031	9.5	7	0.70%
1032	10	2	0.20%

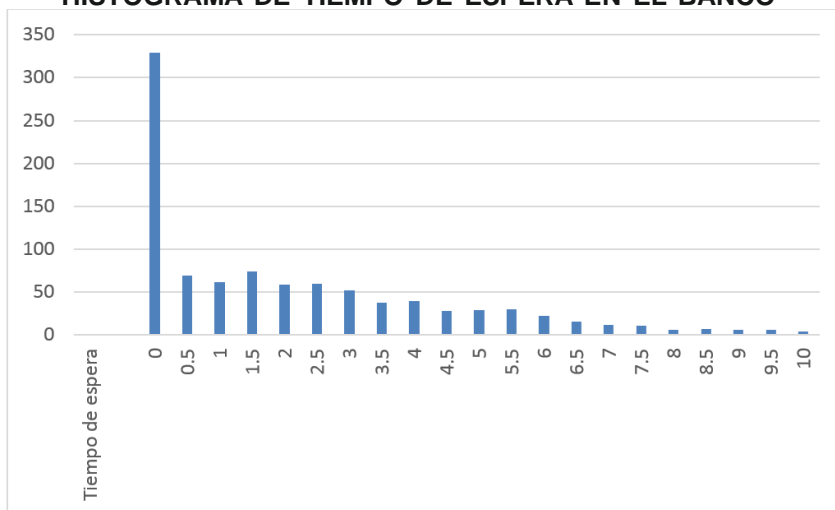
Procedimiento:

- 1) Para tiempo de espera ingresamos los tiempos de espera con datos crecientes de 0.5 minutos.
- 2) Para K1012 o Frecuencia realizamos lo siguiente: Bloqueamos las celdas K1012 . . K1032; Luego escribimos:
=FRECUENCIA(A10:A1009,J1012:J1032) y presionamos Ctrl Shift enter.

La función FRECUENCIA de Excel (columna K se utiliza para tabular con qué frecuencia ocurre un valor en un conjunto de datos el cual genera una matriz.

- 3) Para L1012 escribimos: =K1012/1000 y copiamos de L1012 a L1032. Realizamos una gráfica para J10112..K1032 donde se aprecia la distribución de frecuencias de los tiempos de espera.

HISTOGRAMA DE TIEMPO DE ESPERA EN EL BANCO



Las estadísticas muestran que 313 de los 1000 clientes del banco tuvieron que esperar menos de 0.5 minutos. Este resultado da una probabilidad de 68% de que un cliente tendrá que esperar para utilizar el banco. En otros términos, aproximadamente 68% de los clientes tendrá que esperar porque el banco está ocupado. El tiempo de espera promedio es de 2.1 minutos por cliente, por lo menos uno esperando el tiempo máximo de 14.3 minutos. La tasa de uso de 0.84 indica que el cajero está en uso de 84% del tiempo.

Aplicación Práctica

- 1) Se pide cambiar los datos de la simulación a adaptarlo a la realidad.
- 2) Recoger datos a un banco o un autoservicio (Plaza Veá) y simule la aplicación para una empresa real de la Región donde reside.
- 3) Aplique el modelo de simulación para la atención de con dos ventanillas o más ventanillas en caso de que se requiera.

Caso N° 05

Aplicación simulación de un inventario

Caso adecuado en base a: Anderson, D. R. S., Williams, D. J., Camm, T. A., Martin, J. D., Anderson, K. R., Cook, T. D., ... & Gustavo, L. C. (2011). Métodos cuantitativos para los negocios / Quantitative methods for business (No. 65.012. 12). CENGAGE Learning,.

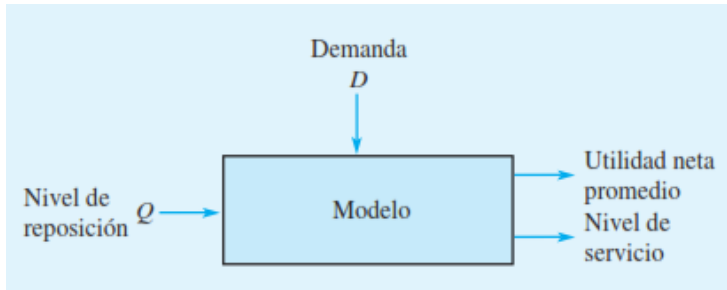
En esta sección se describe cómo se utiliza la simulación para establecer una política de inventario de un producto cuya demanda es incierta. Los productos son muebles distribuidos por la empresa MAKY.S.A. Cada mueble cuesta 75 u.m. y se vende en 125 u.m. Por lo tanto, MAKY S.A. obtiene una utilidad de 50 u.m. por cada mueble vendido.

La demanda mensual del mueble está descrita por una distribución de probabilidad normal con una media de 100 unidades y una desviación estándar de 20 unidades.

MAKY S.A. recibe entregas mensuales de su proveedor y repone el inventario a un nivel de Q al principio de cada mes. Este nivel de inventario inicial se conoce como de reposición.

Si la demanda mensual es menor que el nivel de reposición, se carga un costo de retención (almacenamiento) en el inventario de 15 u.m. a cada unidad que no se vende. Sin embargo, si la demanda mensual es mayor que el nivel de reposición, las existencias se agotan y se incurre en un costo de incumplimiento. Como MAKY S.A. asigna un costo de plusvalía de 30 u.m. cada cliente que se va, se carga un costo de incumplimiento de 30 u.m. por cada unidad demandada que no puede ser satisfecha. A la gerencia le gustaría utilizar un modelo de simulación para determinar la utilidad neta mensual promedio como resultado de usar un nivel de reposición particular. A la gerencia también le gustaría contar con información sobre el porcentaje de la demanda total que será satisfecho. Este porcentaje se conoce como nivel de servicio.

Modelo de simulación:



Fuente: (Anderson, D. & Sweeney J.)

SIMULACIÓN PARA INVENTARIOS

Con la hoja Excel simulamos la operación del inventario de una empresa durante 500 meses. La hoja de trabajo utilizada para realizar la simulación se muestra de la siguiente manera:

En las primeras 06 filas de la hoja de trabajo se muestra: la utilidad neta unitaria, el costo unitario de retención y el costo unitario por escasez se ingresan directamente en las celdas C4, C5 y C6. El nivel de reposición se ingresa en la celda C8, y la media y desviación estándar de la distribución de probabilidad normal de la demanda se ingresan en las celdas F5 y F6.

SIMULACIÓN PARA INVENTARIOS						
IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES						
Utilidad bruta unitaria	S/. 50.00		Demanda (distribución normal)			
Costo unitario de retención	S/. 15.00		Media	100		
Costo unitario por escasez	S/. 30.00		Desviación estandar	20		
Nivel de reposición	120					
ENSAYOS DE SIMULACIÓN						
Mes	Demanda	Ventas	Utilidad bruta	Costo de retención	Costo por escasez	Utilidad neta
1	109	109	5464	S/. 161	S/. -	S/. 5,303.58
2	117	117	5853	S/. -	S/. -	S/. 5,853
3	106	106	5325	S/. -	S/. -	S/. 5,325
4	78	78	3895	S/. 161	S/. -	S/. 3,734
497	77	77	3873	S/. 161	S/. -	S/. 3,712
498	102	102	5106	S/. -	S/. -	S/. 5,106
499	56	56	2811	S/. 161	S/. -	S/. 2,650
500	90	90	4478	S/. 161	S/. -	S/. 4,317
49457		48675				

Observe que se ocultaron los resultados de los meses 5 a 496 de modo que estos resultados puedan indicarse en una figura de tamaño razonable. Si se desea pueden mostrarse las filas correspondientes a estos meses y los resultados de los 500 meses.

Procedemos hacer la simulación correspondiente para el manejo de inventario

Las fórmulas para la fila 10 son las siguientes:

- Celda A12 Introducir 1 para el primer mes.
- Celda B12 Simular la demanda para el primer mes (distribución normal)
=INV.NORM(ALEATORIO(),\$F\$5,\$F\$6)

A continuación se calculan las ventas, las cuales son iguales a la demanda (celda B12) si la demanda es menor que o igual al nivel de reposición, o son iguales al nivel de reposición. (Celda C12) si la demanda es mayor que el nivel de reposición.

- Celda C12 Calcular las ventas =SI(C12<=\$D\$8,C12,\$D\$8)
- Celda D12 Calcular la utilidad bruta =C12*\$C\$4
- Celda E12 Calcular el costo de retención si la demanda es menor que o igual al nivel de reposición: =SI(B12<=C8,(\$C\$5*(\$C\$8-\$B\$12)),0)
- Celda F12 Calcular el costo por escasez si la demanda es mayor que el nivel de reposición =SI(B12>\$C\$8,\$C\$6*(B12-\$C\$8),0)
- Celda G17 Calcular la utilidad neta =D12-E12-F12
- Las celdas A12:G12 pueden copiarse en las celdas A511:G511 para obtener los 500 meses de simulación.

Por último, se recolectan las estadísticas resumidas para describir los resultados de los 500 ensayos simulados. Con las funciones Excel estándar se calculan los siguientes totales y estadísticas resumidas de los 500 meses:

CUADRO DE RESUMEN	
Utilidad media por mes	<u>S/. 5,170</u>
Desviación estándar de la utilidad neta	<u>S/. 663</u>
Utilidad neta mínima	<u>S/. 2,858</u>
Utilidad neta máxima	<u>S/ 6,459</u>
Nivel de Servicio	<u>98.40%</u>

- Celda B512 Demanda total =SUMA(B12:B511)
- Celda C512 Ventas totales =SUMA(C12:C511)
- Celda H517 Utilidad media por mes =PROMEDIO(G12:G511)
- Celda G320 Desviación estándar de la utilidad neta =DESVEST(G12:G511)
- Celda G321 Utilidad neta mínima =MIN(G12:G511)
- Celda G322 Utilidad neta máxima =MAX(G12:G511)
- Celda G323 Nivel de servicio =C512/B512

Las estadísticas resumidas que aparecen en la siguiente figura señalan lo que se puede esperar durante 500 meses si MAKY. S.A opera su sistema de inventario con un nivel de reposición de 120. La utilidad neta promedio mensual es de 5170 u.m. Debido a que 48675 unidades de la demanda total de 49457 unidades se realizaron, el nivel de servicio es de 48675/49457. 98.40%. Ya estamos listos para utilizar el modelo de simulación con otros niveles de reposición para mejorar la utilidad neta y el nivel de servicio.

Aplicación Práctica

- 1) Se pide seleccionar dos simuladores de la empresa Labsag
.....
- 2) Identificar los diferentes tipos de variables de acuerdo a la teoría.
- 3) Desarrollar la simulación en hoja de trabajo buscando resultados más cercanos posibles
- 4) Identifique una empresa de su región y aplique los pasos del 1 al 3.

CAPITULO V

HERRAMIENTAS SOFISTICADAS DE MICROSOFT EXCEL INTEGRADAS

Para hacer uso herramientas sofisticadas volvemos al caso: Pronóstico de ventas de una agencia de viajes y turismo tratado anteriormente.

	A	B	C	D	E
1	ANÁLISIS DEL RIESGO DE AGENCIA DE VIAJE				
2					
3	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES				
4	PRECIO UNITARIO DE VENTA	S/.	249		
5	COSTO ADMINISTRATIVO	S/.	400,000		
6	COSTO DE PUBLICIDAD	S/.	600,000		
7					
8	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA				67
9	NUMERO ALEATORIO	NUMERO ALEATORIO		Costo del servicio (Distribución uniforme)	
10	MENOR	MAYOR	COSTO UNITARIO	Valor mínimo	S/.
11	0%	10%	43	Valor máximo	S/.
12	10%	30%	44		
13	30%	70%	45	Demanda (Distribución normal)	
14	70%	90%	46	Media	15000
15	90%	100%	47	Desviación estándar	4500
16					
17					
18	ENSAYOS DE SIMULACIÓN				
19					
20	Ensayo - simulaciones	Costo unitario	Costo unitario del SERVICIO	Demanda Año 20XX	Utilidad
21	1	44	S/.	11542	S/.
22			84.12		395,208

Procedimiento para hacer uso de las herramientas incorporadas Las fórmulas para la celda E22 podemos calcular de manera directa.

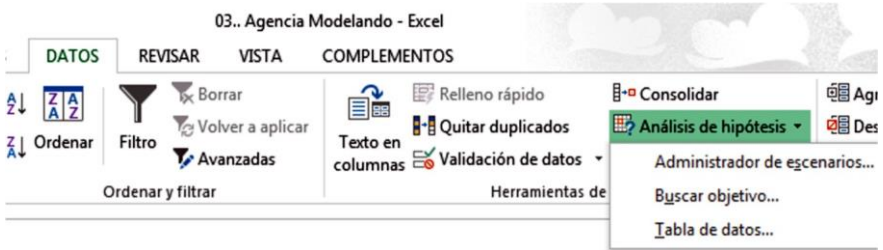
1) **Utilidad.**- (Celda E22) Va ser lo siguiente:

Precio de venta unitario – Costo Unitario – Costo Unitario del Servicio * demanda – Costos Administrativos – Costos de Publicidad, quedando la formulad de la siguiente manera:

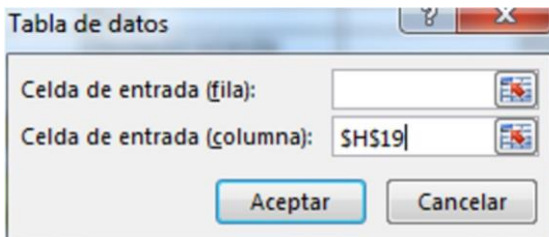
$$=(\$C\$4-B22-C22)*D22-\$C\$5-\$C\$6$$

	G	H
524		
525	Ensayo -	
526	simulaciones	Utilidad.
527	Captura Utilidad	S/. 86,127
528	1	S/. 42,833
529	2	S/. 868,270
1514	987	S/. 841,287
1515	988	S/. 802,406
1516	989	S/. 1,183,355
1517	990	S/. 1,291,236
1518	991	S/. 965,100
1519	992	S/. 446,214
1520	993	-S/. 298,549
1521	994	S/. 515,513
1522	995	S/. 1,360,239
1523	996	S/. 1,099,842
1524	997	S/. 1,238,984
1525	998	S/. 1,282,690
1526	999	S/. 689,900
1527	1000	S/. 133,361

- Construimos la tabla anterior en G527 escribimos: Captura de la utilidad
- En la celda H527 Vinculamos la celda de utilidad escribimos: E22
- En la celda G528:G1527 rellenamos los números del 1 al 1000 indicándole 1000 ensayos o simulaciones
- Para evitarnos los procedimientos anteriores (Capitulo 3) invocamos a tabla de datos de la siguiente manera:
 - o Bloquemos las celdas G527 hasta H527 (es muy importante seleccionar)
 - o Invocamos Menú Datos luego, Análisis de hipótesis
 - o Seleccionamos la opción Tabla de datos.



o Seleccionamos la opción Columnas. (Nuestros datos están en columnas)



o Nuestro ensayo es vacío por tanto elegimos una celda vacía cualquiera puede ser la celda H524.

- Microsoft Excel genera nuestras 1000 simulaciones.

Trabajando estadística descriptiva:

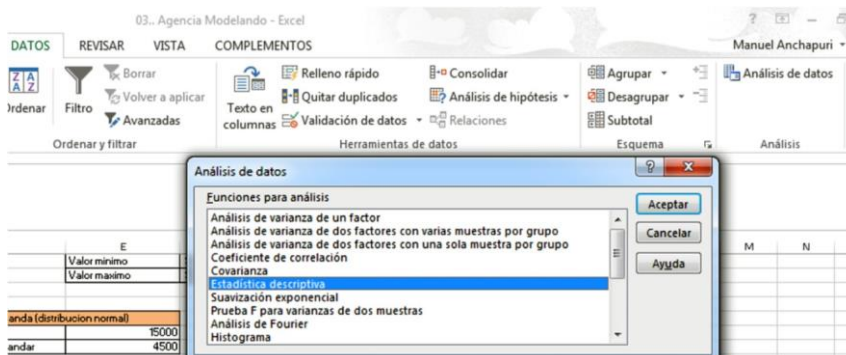
- Seleccionamos nuestros datos de salida H528:H1527

- Luego Copiamos valores a la columna G528 y le damos formato

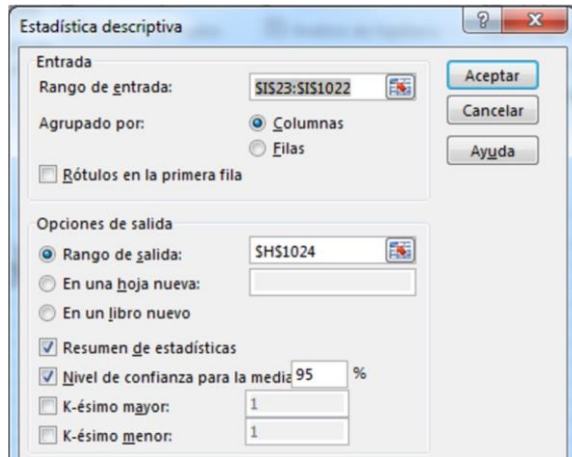
	G	H	I
524			
525	Ensayo -		
526	simulaciones	Utilidad.	Muestra
527	Captura Utilidad	S/. 364,885	
528	1	S/. 1,995,901	S/. 918,530
529	2	S/. 245,360	S/. 1,698,481
1514	987	S/. 837,786	S/. 537,676
1515	988	S/. 1,298,747	S/. 757,594
1516	989	S/. 1,211,642	S/. 498,574
1517	990	S/. 1,108,559	S/. 1,539,174
1518	991	S/. 733,732	S/. 411,779
1519	992	S/. 1,236,933	S/. 700,420
1520	993	S/. 1,041,249	S/. 723,718
1521	994	S/. 740,093	S/. 445,567
1522	995	S/. 951,363	S/. 316,338
1523	996	S/. 1,711,037	S/. 579,151
1524	997	S/. 844,105	S/. 1,299,047
1525	998	-S/. 28,055	S/. 1,249,873
1526	999	S/. 887,753	S/. 598,212
1527	1000	S/. 514,210	S/. 487,253

- Seleccionamos I528:I1527

Seleccionamos al menú Datos Caja de análisis de datos elegimos estadística descriptiva



- Completamos la ventana de dialogo:



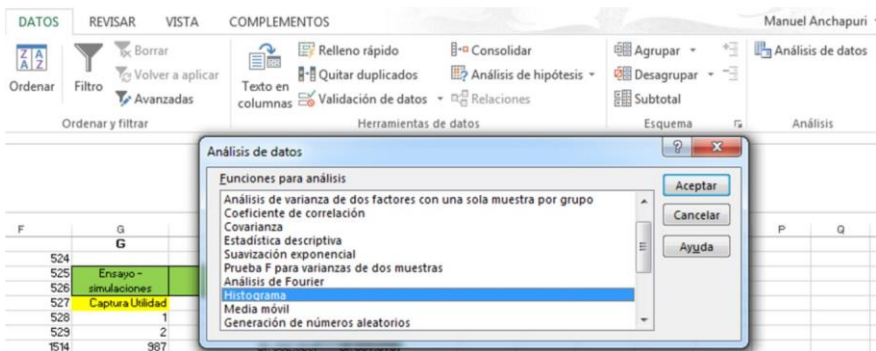
- Rango de entrada son las celdas de salida del ensayo
- Agrupado en columna y
- Rango de salida una celda H1030 debe de estar blanco
- Hacer chic resumen de estadística y
- Nivel de confianza con 95% de confianza
- Los resultados se muestran a continuación:

ESTADISTRICA DESCRIPTVA	
Media	816775
Error típico	16891
Mediana	823411
Moda	#N/A
Desviación estándar	534148
Varianza de la muestra	285313619874
Curtosis	0
Coficiente de asimetría	0
Rango	3539066
Mínimo	-1050605
Máximo	2488461
Suma	816774976
Cuenta	1000
Nivel de confianza(95.0%)	33146
Limite Superior	849921
Limite Inferior	783629

- Calculamos el límite Superior Media + Nivel de Confianza
- Calculamos el límite inferior Media - Nivel de Confianza

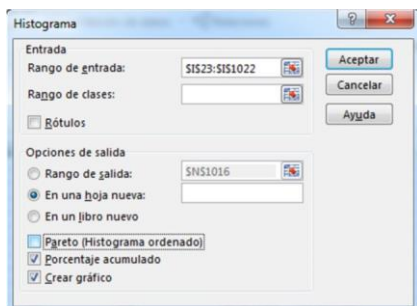
Procedimiento para el Histograma de Frecuencias de la empresa:

- Para seleccionar nuestra muestra: I528:I1527
- Luego procedemos a seleccionar el menú datos, análisis de datos, seleccionamos Histograma.



Luego procedemos a seleccionar el menú datos, análisis de datos,

seleccionamos Histograma.



- En rango de entrada seleccionamos la muestra de la hoja de trabajo.
- En rango de clases permitimos que Microsoft Excel genere el rango de clases.
- En opciones de salida seleccionamos una hoja nueva.
- Tenemos los siguientes resultados:

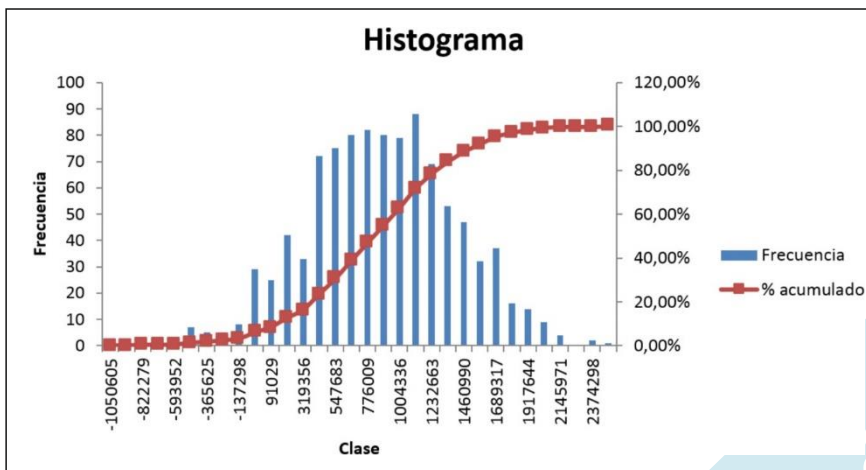
<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
-1050605.46	1	0.10%
-936442.028	0	0.10%
-822278.594	2	0.30%
-708115.161	3	0.60%
-593951.728	0	0.60%
-479788.294	7	1.30%
-365624.861	5	1.80%
-251461.428	5	2.30%
-137297.994	8	3.10%
-23134.5608	29	6.00%
91028.8725	25	8.50%
205192.306	42	12.70%
319355.739	33	16.00%
433519.173	72	23.20%
547682.606	75	30.70%

Toma de decisiones gerenciales con microsoft excel©

661846.039	80	38.70%
776009.473	82	46.90%
890172.906	80	54.90%
1004336.34	79	62.80%
1118499.77	88	71.60%
1232663.21	69	78.50%
1346826.64	53	83.80%
1460990.07	47	88.50%
1575153.51	32	91.70%
1689316.94	37	95.40%
1803480.37	16	97.00%
1917643.81	14	98.40%
2031807.24	9	99.30%
2145970.67	4	99.70%
2260134.11	0	99.70%
2374297.54	2	99.90%
y mayor...	1	100.00%

Fuente: Resultado generado con Microsoft Excel (2013)

- Con el análisis de datos observamos que existe una probabilidad del 6% de que los resultados sean negativos
- El grafico de histograma podemos ver lo siguiente:



- De acuerdo a tus conocimientos adquiridos se puede hacer varios análisis.

USO DE TABLAS DE DATOS

RIESGO Y PRESUPUESTO DE CAPITAL DE UNA EMPRESA DE FILETES DE TRUCHAS (Continuación... Caso anterior)

Datos:

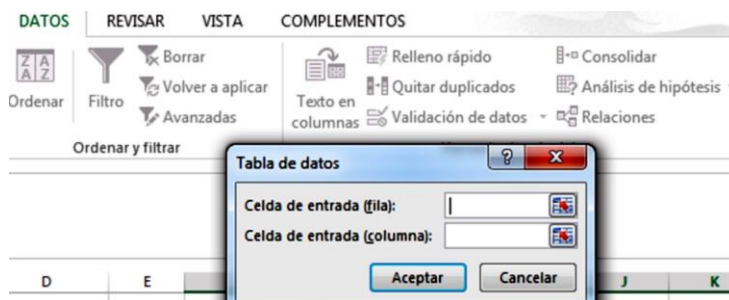
	A	B
1	ENTRADA DEL PROYECTO DE FILETES TRUCHA	
2	Costo Terreno	S/. 250,000
3	Costo de edificio y equipo	S/. 400,000
4	Vida útil	5
5	Valor final de Terreno	S/. 350,000
6	Valor final del edificio y equipo	S/. 200,000
7	Ventas de Trucha 1er año (libras)	S/. 200,000
8	Precio por libra	2.5
9	Tasa de crecimientos en ventas unitarias	8%
10	Costo variable como % de las ventas	60%
11	Costos Fijos	S/. 80,000
12	Tasa de impuesto	35%
13	WACC (Costo k Promedio Ponderado)	10%

- Suponga que deseamos ver lo que ocurre al VNA esperado cuando varía el precio de venta de S/. 1.50 a S/. 3.50 por libra.
- Para empezar, teclee S/. 1.50 en G5 y S/. 2.00 en H5.
- A continuación utilice Rellenar para crear el resto de la serie de precios.
- El siguiente paso es teclear una fórmula en F6.
- En este caso, estamos interesados en el VNA por lo que es necesario teclear: =VNA(B14,C28:G28)+B28.

	F	G	H	I	J	K
5	Precio por libra	1.5	2	2.5	3	3.5
6						

- Cuando ejecutamos el comando de la tabla de datos, Excel en forma automática sustituye los valores de G5:K5 en nuestro modelo (en la celda B9) uno por uno y registra los VNA resultantes en la tabla.

- Seleccione las celdas F5:K6 (esto es toda el área de la tabla, incluyendo la fórmula del VNA) y luego escoger Tabla de datos del botón Análisis de hipótesis del menú Datos.



- En el cuadro de diálogo resultante, escriba B9 en el cuadro de editar de la celda de entrada Fila indicando la variación del precio de la trucha como se observa en la figura anterior.
- Después de dar un clic en el botón Aceptar, esta sección de su hoja de trabajo debe verse como de la siguiente manera.

	F	G	H	I	J	K						
5	Precio por libra	1.5	2	2.5	3	3.5						
6	S/.	49,588	S/.	-162,359	S/.	-56,385	S/.	49,588	S/.	155,562	S/.	261,535

- Los valores en G6:K6 son los VNA. Por ejemplo, si el precio por libra fue S/. 1.50 el VNA sería -162,359. Del mismo modo, si el precio fue S/. 3.50 el VNA sería S/. 261535.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Como no tenemos más que una variable incierta en nuestro problema de filetes de trucha, necesitaremos varias tablas de datos. También será útil, para fines de comparación, desviarnos un poco respecto a la metodología descrita antes. Específicamente, podemos elaborar varias tablas de datos basadas en cambios de porcentaje en nuestras variables inciertas. Esto hará más fácil comparar el resultado de un cambio en ventas unitarias contra el resultado de un cambio en la tasa de crecimiento.

Área de entrada elaborada para análisis de sensibilidad

	A	B	C	D
	ENTRADA DEL PROYECTO DE FILETES TRUCHA			
Costo Terreno		S/. 250,000		
Costo de edificio y equipo		S/. 400,000		
Clase de MACRS		20		
Vida util		5	Sensibilidad %	5
Valor final de Terreno		S/. 350,000	0%	6
Valor final del edificio y equipo		S/. 200,000	0%	7
Ventas de Trucha 1er año (libras)		S/. 200,000	0%	8
Precio por libra		2.5	0%	9
Tasa de crecimientos en ventas unitarias		4%	0%	10
Costo variable como % de las ventas		60%	0%	11
Costos Fijos		S/. 80,000		
Tasa de impuesto		35%		
WACC (Costo k Prome. Podenderado)		10%		

Empecemos por cambiar el área de entrada de la hoja de trabajo para que más fácilmente pueda contener este tipo de análisis de sensibilidad.

- En D5 teclee: Sensibilidad % y después en D6:D11 teclee: 0% en cada celda.
- Cambie B6 para que tenga una fórmula y no un número: $=350,000*(1+D6)$.
- Ahora, si ponemos 10% en D6, por ejemplo, el valor terminal del terreno cambiará de \$350,000 a \$385,000. Haga cambios similares en las celdas B7:B11 para que estos valores cambien cuando modifiquemos los porcentajes correspondientes.

Análisis de sensibilidad para seis variables.

- Primero vamos a crear una tabla de datos basada en porcentajes para el valor final del terreno.
- Pase a A38 y teclee: **Valor Final del terreno**. En B38:H38 introduzca una serie de números de -30% a +30% en incrementos de 10% (-30%, -20%, -10%, etc.).
- En A39, teclee la función VNA: $=VNA(\$B\$14, \$C28: \$G\$28) + \$B\$28$.
- Ahora hemos elaborado la tabla; todo lo que queda es seleccionarla y ejecutar el comando Data Tabla... En este caso la celda de entrada del renglón es D6, que es el porcentaje que corresponde al valor final del terreno.
- La tabla de datos insertará -30% en D6, que cambiará el valor final del terreno en B6 que resulta en un VNA diferente.
- A continuación, insertará -20% y así sucesivamente.
- Con el mismo procedimiento, genere tablas de datos para cada una de las

variables inciertas, cambiando cada vez la celda de entrada de renglón (D7, D8, etc.) El usuario debe terminar con seis tablas de datos, como se muestra en la figura siguiente.

A	B	C	D	E	F	G	H	
Tabla de sensibilidad								38
Valor Final del Terreno	-30%	-20.0%	-10.0%	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%	39
S/ 775,202.60	S/ 89,928	S/ 89,928	S/ 89,928	S/ 89,928	S/ 89,928	S/ 89,928	S/ 89,928	40
								41
Valor de edificios y equipo	-30%	-20.0%	-10.0%	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%	42
S/ 511,629.63	S/ 27,116	S/ 35,188	S/ 43,260	S/ 51,331	S/ 59,403	S/ 67,475	S/ 75,547	43
								44
Ventas de Trucha 1er año (libras)	-30%	-20.0%	-10.0%	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%	45
S/ 511,629.63	S/ 107,629	S/ 54,642	S/ 1,655	S/ 51,331	S/ 104,318	S/ 157,305	S/ 210,292	46
								47
Precio por libra	-30%	-20.0%	-10.0%	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%	48
S/ 511,629.63	S/ 51,331	S/ 51,331	S/ 51,331	S/ 51,331	S/ 51,331	S/ 51,331	S/ 51,331	49
								50
Tasa de crecimientos en ventas unitarias	-30%	-20.0%	-10.0%	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%	51
S/ 511,629.63	S/ 39,917	S/ 43,694	S/ 47,498	S/ 51,331	S/ 55,194	S/ 59,084	S/ 63,004	52
								53
Costo variable como % de las ventas	-30%	-20.0%	-10.0%	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%	54
S/ 511,629.63	S/ 289,772	S/ 210,292	S/ 130,812	S/ 51,331	S/ 28,149	S/ 107,629	S/ 187,109	55

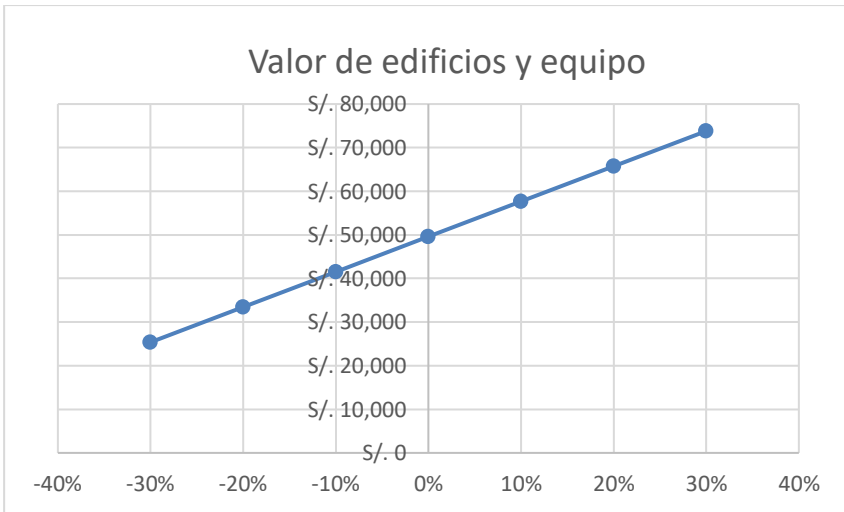
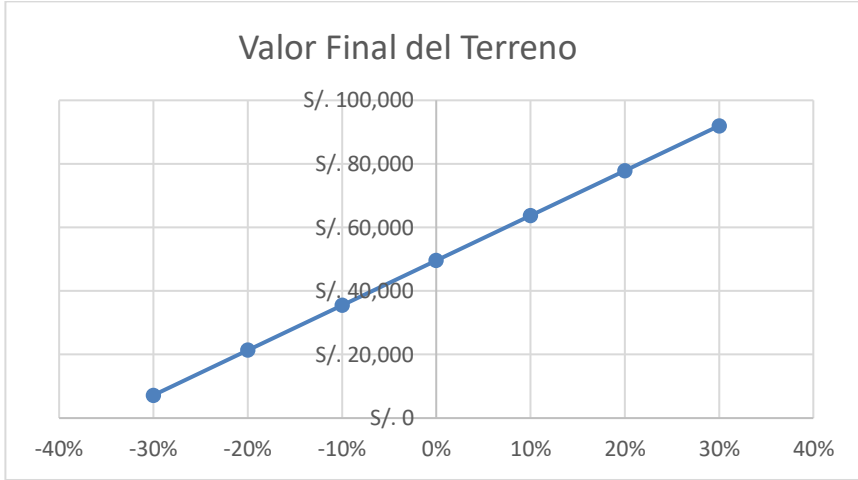
Diagramas de sensibilidad

Algunas personas pueden ver las tablas de datos y de una mirada comprobar que las variables más importantes son las ventas unitarias, precio por libra y el costo variable como porcentaje de ventas. Otras, no obstante, encuentran útil crear tablas de los datos. El tipo más apropiado de grafica para este análisis es una gráfica de dispersión (Scatter). Podemos ya sea crear una gráfica separada para cada variable o poner todas las variables en una gráfica.

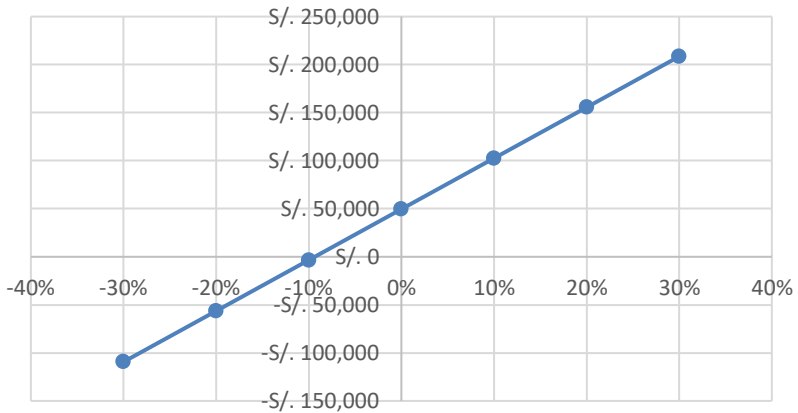
Para crear una gráfica que muestre todas las variables, primero debemos empezar con una gráfica de una de las variables. Seleccione B39:H39, y luego Ctrl + clic en cada una de las series de VAN.

Genere una gráfica de dispersión y póngala en algún lugar como en la hoja de trabajo. Para este problema de ejemplo, resulta que algunas de las líneas se traslapan, de modo que es imposible distinguirlas en la gráfica. Generalmente éste no es el caso, pero incluso cuando no tenemos este problema puede ser mucho más fácil ver cuáles variables son más importantes si están todas en graficas separadas. Esto es particularmente cierto cuando tenemos numerosas variables.

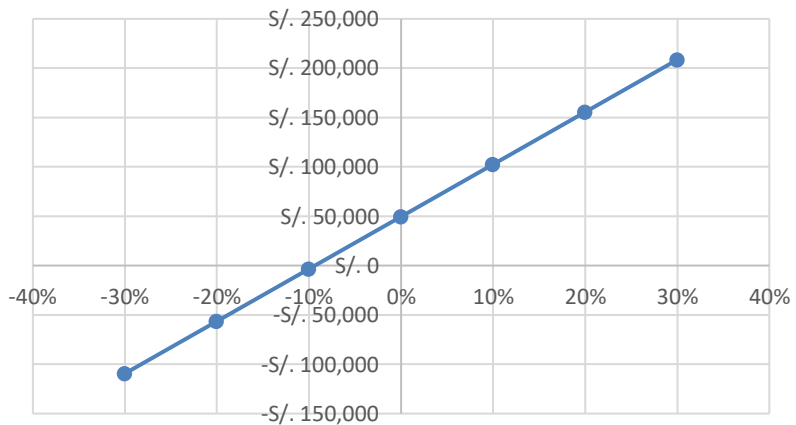
Diagramas de sensibilidad para cada variable

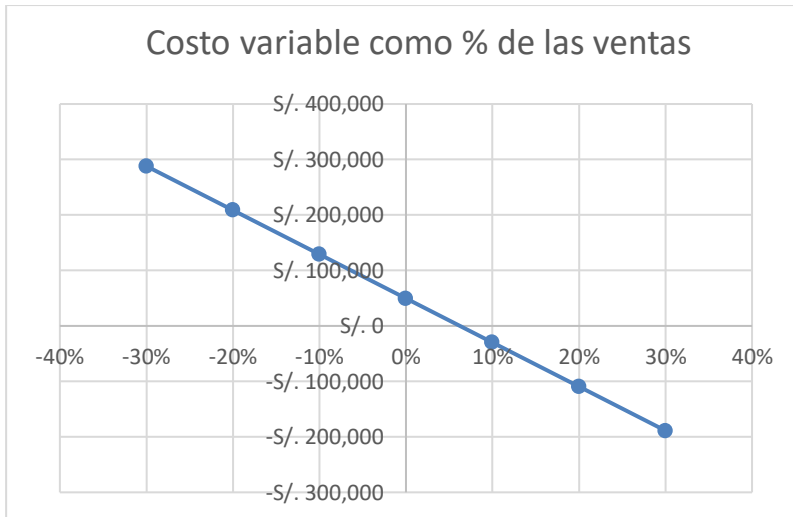
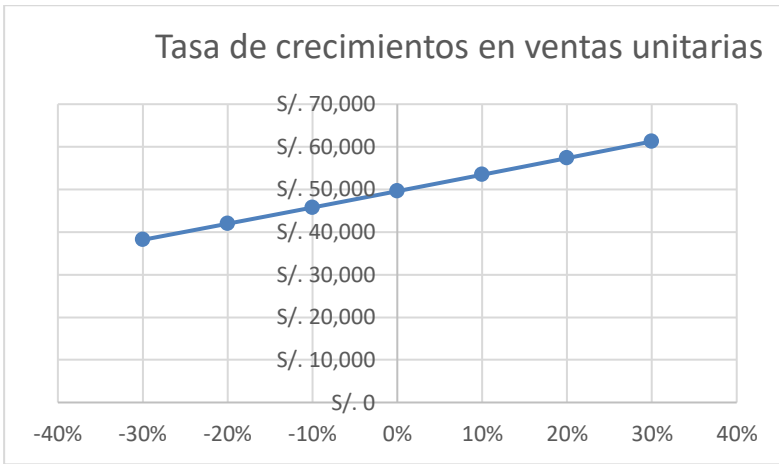


Ventas de Trucha 1er año (libras)



Precio por libra





Crear una gráfica separada para cada variable consume más tiempo y es necesario asegurarse que las escalas de los ejes sean iguales en cada gráfico. La ventaja de este método es que es mucho más fácil identificar la serie de datos individual. Como se puede ver en los gráficos anteriores las rectas con las pendientes más empinadas son iguales que las identificadas antes como las variables más importantes.

Para hacer esta comparación, es vital que las escalas de los ejes sean idénticas en cada gráfico.

Función PENDIENTE

Descripción: Devuelve la pendiente de una línea de regresión lineal creada con los datos de los argumentos conocido_x y conocido_y. La pendiente es la distancia vertical dividida por la distancia horizontal entre dos puntos cuales quiera de la recta, lo que corresponde a la tasa de cambio a lo largo de la línea de regresión.

Una alternativa al método visual es usar la función pendiente para determinar la pendiente de cada recta. Esta función calcula una ecuación de regresión y retorna la pendiente. Se define como:

Para nuestros fines, las variables Y son los VNA y las variables X son los porcentajes de cambio.

- Por ejemplo, podemos usar =pendiente(B40:H40,B39:H39) para hallar que la pendiente de la recta para el valor final del terreno es 141,259.60. Esto se puede comparar numéricamente con las pendientes de las otras rectas.
- Cuanto mayor sea la pendiente, más importante es la variable. Nótese que si cualquiera de las pendientes es negativa, entonces es útil usar la función Abs para regresar el valor absoluto de la pendiente. Agregar esta función a la fórmula la cambiará a: =ABS(pendiente(B40:H40,B39:H39)), lo cual nos permite comparar magnitudes sin necesidad de considerar signos.
- Es evidente que las variables más importantes son las ventas unitarias, el precio por libra y el costo variable como porcentaje de ventas. Éstas son las variables que usaremos en nuestro análisis de escenario en la siguiente sección.

Identificación de las variables más sensibles

	Pendiente
Costo variable como % de las ventas	794801
Ventas de Trucha 1er año (libras)	529868
Precio por libra	529868
Valor Final del Terreno	141260
Valor de edificios y equipo	80720
Tasa de crecimientos en ventas unitarias	38478

ANÁLISIS DE ESCENARIO

El análisis de sensibilidad ha identificado las tres variables más importantes, pero sólo hemos visto su impacto en el VNA en aislamiento. Un análisis de escenario nos permitirá ver los efectos combinados de cambiar todas estas variables de manera simultánea. Suponga que después de ver el informe de análisis de sensibilidad, se lleva a cabo una reunión de trabajo para determinar tres posibles escenarios.

En la siguiente grafica se muestran el mejor y el peor caso junto con el caso de base, lo cual representa las expectativas originales. También muestra la probabilidad de que ocurra en realidad cada uno de los escenarios.

Observe que el escenario del peor caso es aquel en el que todas las variables están en sus peores valores posibles. Del mismo modo, el mejor caso supone que todas las variables toman sus mejores valores posibles de manera simultánea. Si bien son poco probables estos resultados, son útiles para determinar las fronteras extremas alrededor del VNA.

TRES ESCENARIOS

Variable	Peor caso 20%	Caso base 60%	Mejor caso 20%
Ventas de Trucha 1er año (libras)	125000	200000	275000
Precio por libra	2.25	2.5	2.65
Costo variable como % de las ventas	65%	60%	55%

Excel contiene el Administrador de escenarios para ayudarnos a analizar estos escenarios; utilizamos el Administrador de escenarios para realizar un análisis de sensibilidad, efectuamos un análisis de escenario para determinar el efecto combinado de cambiar: las ventas, el precio de la trucha y el costo variable.

Entonces usamos el Administrador de escenarios, pero nuestra meta es tener una mejor comprensión de lo riesgoso del producto de la trucha. Específicamente, deseamos tener idea de la distribución de probabilidad alrededor del VPN esperado, en especial el margen de resultados posibles.

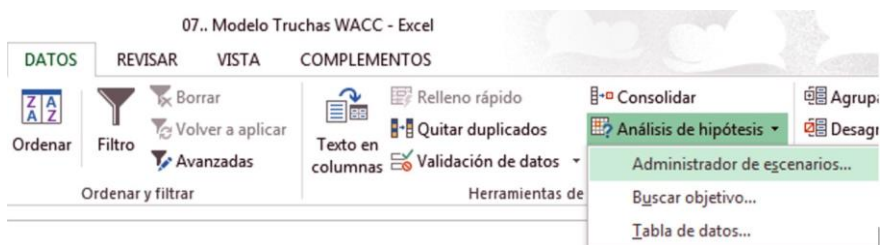
Antes de usar el Administrador de escenarios, es útil definir nombres para las celdas cambiantes.

Procedimiento:

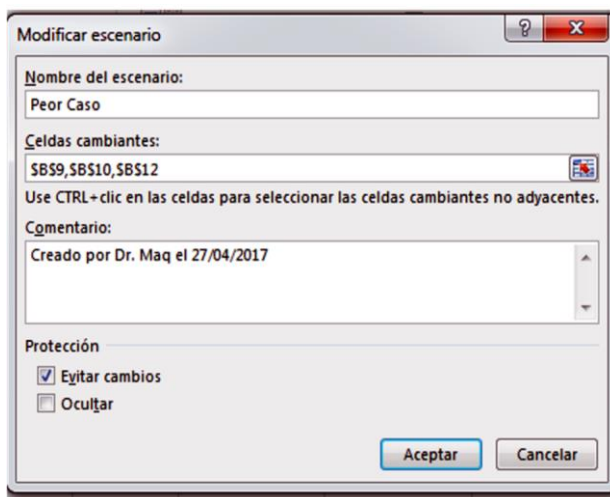
- Para asignar un nombre a una celda sigue los siguientes pasos. Selecciona la celda o rango a la que asignarás un nombre y haz clic en el cuadro Nombre que se encuentra en el extremo izquierdo de la barra de fórmulas.

- o Ventas_Truchas
- o Precio_libra
- o Var_Costo
- o VPNT

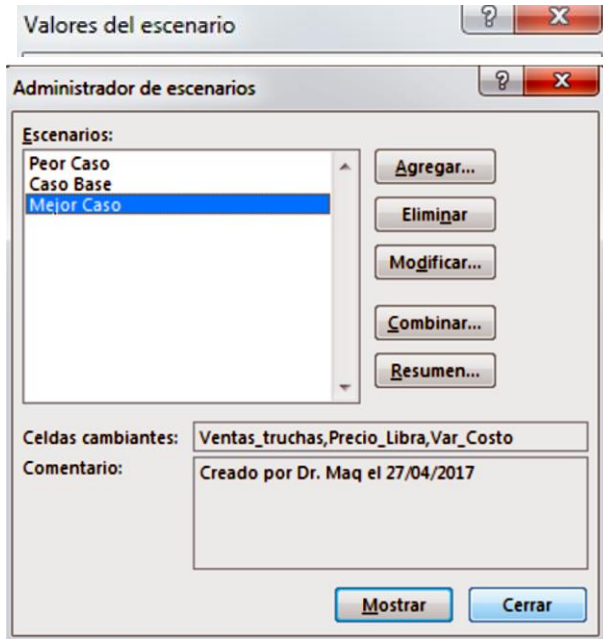
Luego escoger Análisis de escenarios del botón Análisis de hipótesis del menú Datos:



- Luego escogemos agregar



- Elaboramos los escenarios dados en la tabla anterior



- Hacemos clic en agregar para ingresar los tres escenarios luego aceptar
- Hacemos clic en mostrar y vemos los resultados del VPN.
- Luego generamos un informe de resumen, Hacemos clic en Resumen; haciendo clic en celda de resultado de VPN.

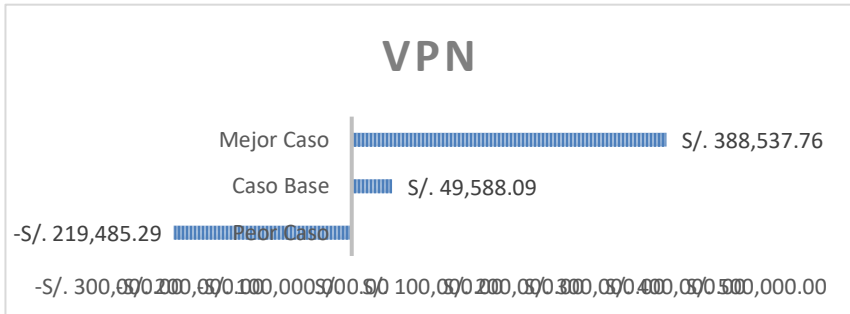
Resumen del escenario			
	Peor Caso	Caso Base	Mejor Caso
Celdas cambiantes:			
Ventas_truchas	S/. 125,000	S/. 200,000	S/. 275,000
Precio_Libra	2.25	2.5	2.65
Var_Costo	65%	60%	55%
Celdas de resultado:			
VPNT	-S/. 219,485.29	S/. 49,588.09	S/. 388,537.76

Notas: La columna de valores actuales representa los valores de las celdas cambiantes en el momento en que se creó el Informe resumen de escenario. Las celdas cambiantes de cada escenario se muestran en gris.

En el cuadro anterior muestra el informe de resumen de escenario, con la columna "Valores actuales" lo borramos. Nótese que en el peor caso, donde el precio y las ventas unitarias son bajos y los costos variables son altos, el VPN

es considerablemente negativo.

Por el contrario, el VPN es muy alto en el mejor caso. Hasta aquí, el análisis de escenario ha mostrado un riesgo de un VPN negativo pero todavía no hemos cuantificado el riesgo.



Suponga que a los expertos que definen los tres escenarios también se les pidió asignar las probabilidades de que ocurra cada uno de los escenarios. Al pensar que los escenarios extremos son relativamente poco probables, asignaron una probabilidad de 20% a los casos mejor y peor, lo cual deja 60% para el caso base. En nuestra hoja de trabajo Resumen de escenario, teclee: Probabilidades en C12, 20% en D12, 60% en E12 y 20% en F12.

- Luego Analizamos los tres escenarios:

CAPITULO VI

OTROS ASPECTOS DE LA SIMULACIÓN

La simulación es una de las herramientas más utilizadas en los negocios. Como se ha visto con los diferentes casos del texto, las aplicaciones abundan pues no hay restricciones por las suposiciones de los modelos matemáticos estudiados antes. En esta sección, veremos algunos otros aspectos relacionados con la simulación, incluyendo algunas herramientas de software disponibles.

Los modelos de simulación con frecuencia se clasifican en tres categorías. La primera, el método Monte Carlo que se han desarrollado, utiliza conceptos de distribuciones de probabilidad y números aleatorios para evaluar las respuestas del sistema a diferentes políticas.

Las otras dos categorías son juegos operativos y simulación de sistemas. Aunque en teoría los tres métodos son distintos, el crecimiento de la simulación computarizada ha tendido a crear una base común en los procedimientos y borrar tales diferencias.

JUEGOS OPERATIVOS

Los juegos operativos se refieren a la simulación que implica a dos o más jugadores que compiten. Los mejores ejemplos son los juegos militares y los juegos de negocios (Simulador Labsag).

Ambos permiten a los participantes competir según sus habilidades gerenciales y de toma de decisiones en situaciones de conflicto hipotéticas.

Los juegos militares se usan en todo el mundo para capacitar a los altos oficiales de la milicia, para probar estrategias ofensivas y defensivas, así como para examinar la efectividad del equipo y los ejércitos. Los juegos de negocios, desarrollados primero por la empresa Booz, Allen and Hamilton en la década de 1950, son populares tanto entre ejecutivos como entre estudiantes de administración.

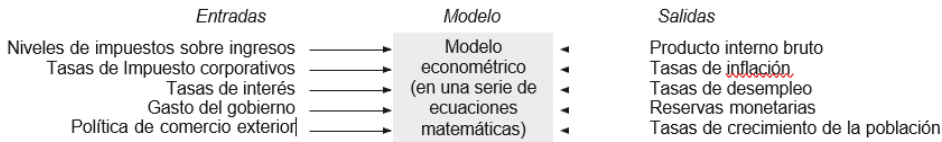
Ofrecen una oportunidad para probar las habilidades de negocios y de toma de decisiones en un entorno competitivo. Se recompensa a la persona o el equipo que se desempeña mejor al saber que su compañía es la más exitosa al obtener las mayores ganancias, quedarse con un alto porcentaje de mercado o quizás aumentar el valor comercial de la empresa en la bolsa de valores.

Durante cada periodo de competencia, sea una semana, un mes o un trimestre, los equipos responden a las condiciones de mercado codificando sus últimas decisiones administrativas con respecto a inventarios, producción, finanzas, inversión, marketing e investigación. El entorno competitivo de negocios se simula en una computadora y una nueva hoja de salida que resume las condiciones actuales del mercado se presenta a los jugadores. Esto permite a los equipos simular años de condiciones de operación en días, semanas o un semestre.

SIMULACIÓN DE SISTEMAS

La simulación de sistemas es similar al juego de negocios que permite a los usuarios probar varias políticas y decisiones administrativas, para evaluar su efecto sobre el entorno operativo. Esta variación de simulación modela la dinámica de los sistemas grandes, que incluyen operaciones corporativas, la economía nacional, un hospital o el sistema de gobierno de una ciudad.

En un sistema de operaciones corporativas, factores como ventas, niveles de producción, políticas de marketing, inversiones, contratos sindicales, tasas de pago de servicios, finanzas y otros se relacionan todos en una serie de ecuaciones matemáticas que examina la simulación. En una simulación de un gobierno urbano, la simulación de sistemas se utilizaría para evaluar el impacto de un aumento en los impuestos, los gastos de capital para caminos y edificios, la disponibilidad habitacional, las nuevas rutas de recolección de basura, la inmigración y la emigración, la localización de nuevas escuelas o centros para los adultos mayores, las tasas de nacimiento, muerte, y muchos otros aspectos vitales. Las simulaciones de sistemas económicos, muchas veces llamados modelos econométricos, sirven a gobiernos, bancos y grandes organizaciones para predecir las tasas de inflación, las reservas monetarias extranjeras y nacionales y los niveles de desempleo. La entrada y salida de la simulación de un sistema económico típico se ilustran en la siguiente figura:



Render (2015)

El valor de la simulación de sistemas está en permitir preguntas del tipo *¿qué sucedería si?*, para probar los efectos de las diferentes políticas. Un grupo de planeación corporativa, por ejemplo, puede cambiar el valor de cualquier dato, como un presupuesto de publicidad, y examinar su influencia en las ventas, el porcentaje de mercado o los costos a corto plazo. La simulación también se utiliza para evaluar diferentes proyectos de investigación y desarrollo, o bien, para determinar horizontes de planeación a largo plazo.

VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE UN MODELO

En el desarrollo de un modelo de simulación, es importante que el modelo se verifique para saber que está funcionando de manera adecuada y que proporcione una buena representación de la situación real. El proceso de verificación incluye determinar que el modelo de computadora es internamente congruente y sigue la lógica del modelo conceptual.

La validación es el proceso de comparar un modelo con el sistema real que representa para asegurar su precisión. Las suposiciones del modelo deberían verificarse para saber que se esté utilizando la distribución de probabilidad adecuada. Tiene que hacerse un análisis de los datos de entrada y las salidas para comprobar que los resultados sean razonables. Si sabemos cuáles son las salidas reales para un conjunto específico de datos, podemos usarlos en el modelo de computadora para verificar que las salidas de la simulación sean congruentes con el sistema real.

Se ha dicho que la verificación responde la pregunta “¿Construimos correctamente el modelo?” Por otro lado, la validación responde a la pregunta “¿Construimos el modelo correcto?” Únicamente cuando estamos convencidos de que el modelo es bueno nos sentimos tranquilos al usar los resultados.

PAPEL DE LAS COMPUTADORAS EN LA SIMULACIÓN:

Reconocemos que las computadoras son críticas al simular tareas complejas. Pueden generar números aleatorios, simular miles de periodos en cuestión de segundos o minutos, y proporcionar a la gerencia informes que facilitan la toma de decisiones. De hecho, un enfoque por computadora es casi una necesidad para lograr conclusiones válidas en una simulación. Como requerimos un gran número de simulaciones, sería un problema real confiar solamente en papel y lápiz.

Mientras que los lenguajes de programación generales se utilizan para simulación, se han desarrollado algunas herramientas de software de simulación que facilitan mucho el proceso de simulación. Algunas de estas herramientas son:

- Arena,
- ProModel,
- SIMUL8,
- ExtendSim,
- Proof 5,
- Precision Tree,
- DPL (Decision Programming Language) y muchos otros.

Además de estas herramientas autónomas, existen varios complementos de Excel, como:

- Crystall Ball®
- @Risk,
- RiskDetective®
- Decision Adviser®
- RiskCalc®
- RskSim,
- XLSim,
- Treeplan y Otros

Que convierten a la simulación en Excel en una tarea sencilla.

DESCRIPCIÓN DE LOS SIMULADORES LABSAG SIMSERV - Hospitales (Gerencia de Servicios)

Simserv Hospitales simula una comunidad en la cual los servicios de salud han sido privatizados. Los participantes deberán gerenciar un hospital y competir entre ellos, colaborando, al mismo tiempo, con la comunidad.

Los participantes deberán aplicar conceptos de la administración moderna tales como finanzas, contabilidad y marketing, utilizando herramientas cuantitativas tales como pronósticos y análisis del punto de equilibrio.

MARKESTRAT (Marketing Estratégico)

En Markestrat los participantes realizarán una estrategia de mercado poniendo en práctica los conceptos de segmentación y posicionamiento, gerenciando el área de marketing de una empresa comercializadora de electrodomésticos dependiente de una corporación global.

MARKLOG (Marketing y Logística B2B)

Marklog simula un mercado de bienes intermedios típico del marketing industrial business-to-business, donde un ingrediente textil orgánico compete con uno químico. Los participantes deberán hacer la mayor cantidad de entregas al cliente sin disminuir la calidad del servicio y evitando altos costos de capital de trabajo.

SIMDEF (Gerencia Financiera)

Con Simdef el participante se concentra en la toma de decisiones sobre la estructura financiera de la empresa y la asignación, a las diferentes áreas, de los recursos correspondientes. Para ello, deberá pronosticar, planear y controlar construyendo un juego completo de decisiones financieras dentro de un ambiente económico con incertidumbre y una dosis realista de riesgo.

SIMPRO (Gerencia de Operaciones)

Simpro permite a los participantes gerenciar una fábrica metalmecánica, en la cual deberán tomar decisiones relativas al manejo de inventarios de tres productos y a la asignación de mano de obra a la maquinaria.

TENPOMATIC (Gerencia General Integral)

En Tenpomatic los participantes manejarán una empresa de bienes de consumo ensamblados industrialmente, administrando, con perspectiva de largo plazo, todas las funciones gerenciales: finanzas, producción, marketing, ventas y gestión de personal.

ADSTRAT (Publicidad Estratégica)

En Adstrat, tres empresas compiten entre sí para desarrollar el mejor plan publicitario para un desodorante. La tarea central de cada equipo de ejecutivos es el desarrollo de un plan publicitario para su desodorante, en el cual se especifique el monto de la inversión, los medios a utilizar, la estrategia creativa y el precio unitario del producto.

CAPITULO VII

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICAS EN TOMA DE DECISIONES EMPRESARIALES:

En esta capitulo se recopila y analiza artículos científicos relacionados a la toma de decisiones en la gerencia, como aporte del avance científico de las ciencias empresariales. Donde las características comunes de los deberes de los administradores es la responsabilidad y calidad de la toma de decisiones. Los administradores toman grandes decisiones (el cierre de una empresa, la compra de empresas o la introducción de una nueva línea de productos) y, por supuesto, decisiones menores: la selección de un nuevo empleado entre cinco candidatos al puesto, la determinación del calendario de producción del próximo mes, el plan de marketing de la empresa o la elección de un nuevo banco para mantener parte de los depósitos de la empresa. En la toma de decisiones siempre existe el riesgo. Una persona que no quiere correr riesgo nunca tendrá éxito como gerente. La diferencia entre buenos y malos gerentes está en tener el valor de aceptar la responsabilidad de una decisión, sea ésta buena o mala.

A continuación se presenta el resultado de artículos de investigación que tratan precisamente sobre este tema, se presentan los esquemas y modelos generales sobre la toma de decisiones, enfocando el concepto de circuito de las decisiones de los artículos científicos disponibles en la que también puede utilizarse como modelo de investigación para nuevas tesis o artículos de investigación para las empresas, donde el proceso integral de toma de decisiones desde diferentes puntos de vista en las empresas de detalla a continuación.

TITULO DEL ARTICULO

Decision - Making, and Their Relation to The Knowledge Management , Use of Knowledge Management in Decision – Making

Toma de decisiones y su relación con el conocimiento en la Gestión, Uso de la Gestión del Conocimiento en Toma de Decisiones.

Our study focuses on two basic areas, firstly on knowledge management, describing its significance and benefits to enterprises, but our main focus is the decision-making, decision making procedures and their relation to the knowledge management. In our study we deal with use of knowledge management in decision-making. As far as the products are changing, so do the technologies, markets and business conditions as well – same stands for enterprises in global market economy. Consequently, there is the need to change business strategies and management systems used by enterprises, because they are subject to changes as well. These changes have to help enterprises to adapt to global economy changes, so the frequency of these changes is growing. But what does it mean to successfully adapt? Answer lies in responding to and satisfying customer needs, effectively answer to their requirements and innovate, change the business and its management systems as well. The knowledge management belongs to up-to-date management systems and more and more enterprises implement it. This is the reason why we focus our study to its use in decision making procedure as one of the key managerial process.

El estudio se centra en dos áreas básicas, en primer lugar en la gestión del conocimiento, describiendo su importancia y beneficios para las empresas, pero nuestro enfoque principal es la toma de decisiones, los procedimientos de toma de decisiones y su relación con la gestión del conocimiento. En nuestro estudio nos ocupamos del uso de la gestión del conocimiento en la toma de decisiones. En la medida en que los productos están cambiando, también lo hacen las tecnologías, los mercados y las condiciones comerciales; lo mismo ocurre con las empresas en la economía de mercado global. En consecuencia, existe la necesidad de **cambiar las estrategias comerciales** y los sistemas de gestión utilizados por las empresas, porque también están sujetos a cambios. Estos cambios tienen que ayudar a las empresas a adaptarse a los cambios de la economía global, por

lo que la frecuencia de estos cambios está creciendo. Pero, ¿qué significa adaptarse con éxito? La respuesta está en responder y satisfacer las necesidades de los clientes, responder eficazmente a sus requerimientos e innovar, cambiar también el negocio y sus sistemas de gestión. La gestión del conocimiento pertenece a los sistemas de gestión actualizados y cada vez más empresas la implementan. Esta es la razón por la que enfocamos nuestro estudio a su uso en la toma de decisiones como uno de los procesos gerenciales clave.

Toma como base las siguientes etapas:

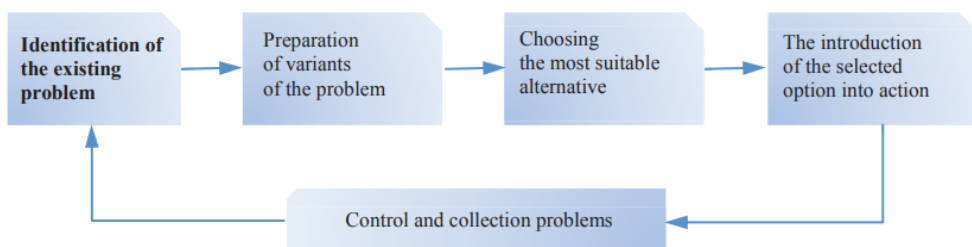


Fig. 1. Proceso o etapas de toma de decisiones (Riplová, et al, 2008).

Considera dos aspectos: - "**SABER QUÉ**", y - "**SABER COMO**"; al modelo de conocimiento se debe incluir también el nivel de conocimiento "**SABER POR QUÉ**", es decir, respuestas a preguntas por qué el conocimiento particular es importante, no solo cómo usarlo. De acuerdo con (Riplova, et al, 2008; Litvaj, et al, 2013; Mrazova, et al, 2011; Sapietova, et al, 2012; Sadilek, et al, 2014; Czan, et al, 2014).

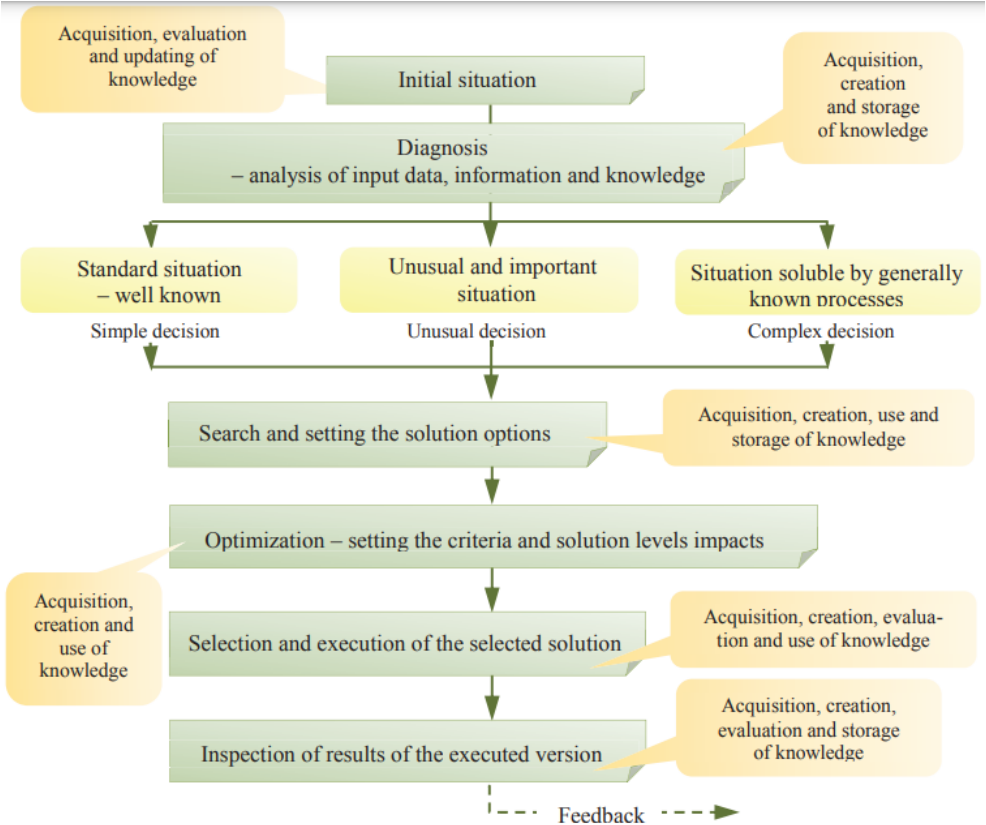


Fig. 2. Knowledge management in relation to decision-making (Hrubizna)

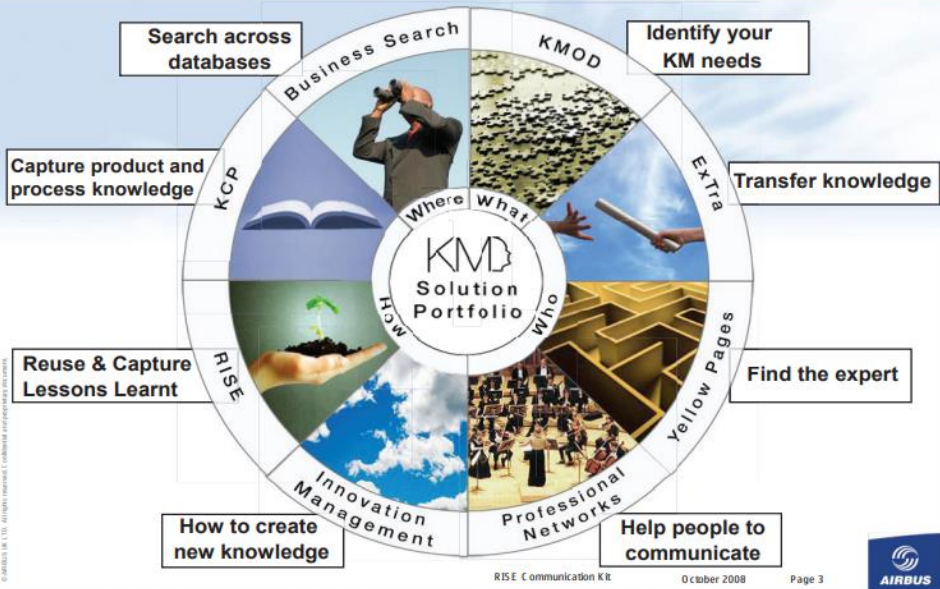


Fig. 3. Modelo propuesto para compañía multinacional (Carnicky, et al,2006).

Del artículo podemos afirmar: El capital intelectual y su uso efectivo es una de las condiciones clave para la competitividad de las empresas en el siglo XXI. La gestión del conocimiento se enfoca al capital intelectual. El uso suficiente del conocimiento es un desafío para las empresas, porque las empresas pueden adaptarse a las condiciones cambiantes cada vez más rápidas para los negocios en el mercado global utilizando el conocimiento de los empleados. Las empresas tienen que entenderlo, deben identificarse con él e implementar la gestión del conocimiento. El negocio está cambiando, las condiciones están cambiando más rápido día a día. Esta es la tendencia del siglo XXI. Y es que no puedes gestionar tu empresa en el siglo XXI como lo hacías en el siglo XX.

La toma de decisiones como proceso de gestión, en los actuales entornos VICA (Volátil, incierto, complejo y ambiguo), ejerce mucha presión sobre la dirección de la empresa, los directivos y sus capacidades. La gerencia tiene que innovar la gestión, los sistemas de gestión en la empresa, por lo tanto, hasta ahora no se utilizan, pero deben implementarse sistemas de gestión beneficiosos. La gestión del

conocimiento es una de ellas, debe ser utilizada positiva y eficientemente en el proceso de toma de decisiones con el objetivo de mejorar dicho proceso.

TITULO DEL ARTICULO

La Productividad, competitividad y sustentabilidad como factores de impulso para la toma de decisiones a nivel gerencial

DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1455>

Resumen

La ciudad de Cuenca-Ecuador, eminentemente productivo, es considerada como una urbe que potencializa **la productividad, competitividad y sustentabilidad** en el sector industrial a través de su participación en el mercado local, regional y nacional. El problema de la investigación se centra en la reducción de estos factores a nivel de empresas del sector industrial de Cuenca, debido a la emergencia sanitaria actual, esto conlleva a la pérdida de liquidez de estas organizaciones, ya que se vio afectada su producción, comercialización y ventas de sus productos. El objetivo es **diseñar un plan para la toma de decisiones a nivel de gerencia**, con la finalidad de tratar de mitigar el impacto negativo ocasionado por este problema sanitario. En lo metodológico, la investigación fue de tipo descriptivo, alineándose al enfoque cuantitativo, la población está representada por empresas medianas y pequeñas industriales de la ciudad de Cuenca, cuya muestra será representativa a este universo. Los resultados expresan la necesidad de tomar decisiones importantes, con el propósito de lograr una reactivación económica dentro del sector industrial. A partir una eficiente toma de decisiones la gerencia podrá mejorar los factores de productividad, competitividad y sustentabilidad ya que todo gerente toma decisiones, orientando sus esfuerzos al cumplimiento de los objetivos organizacionales.

A continuación, se presenta el plan de propuesta de toma de decisiones:

Tabla 1. Plan para la toma de decisiones.

Etapas o Fases	Conceptualización	Problema
Fase de Inteligencia	Identifica y define el problema para el que se pretende tomar una decisión. Se realiza un análisis completo interno y externo para buscar el origen fundamental del problema.	Pérdida de liquidez por baja producción de bienes y servicios, reducción de su competitividad y sustentabilidad.

Etapas o Fases	Conceptualización	Alternativas
Fase de Diseño, Modelización o Concepción	Identifican y enumeran todas las alternativas, estrategias o vías de acción posibles. Para ello se debe hacer un análisis exhaustivo del problema.	-Recuperación progresiva de la producción. -Incremento gradual de la jornada laboral. -Implementación de elementos de bioseguridad. -Capacitación a obreros y empleados sobre el uso de plataformas virtuales. -Solicitud de líneas de crédito a la banca pública o privada
Etapas o Fases	Conceptualización	Selección de alternativa
Fase de Selección	Elección de una alternativa, para ello, se evalúan todas las líneas de acción teniendo en cuenta la concordancia de los objetivos de la empresa y los recursos.	- Recuperación progresiva de la producción.
Etapas o Fases	Conceptualización	Acciones
Fase de Implantación	Desarrollo de las acciones que conlleva la alternativa elegida para solucionar el problema.	-Control semanal del nivel de producción. -Optimización de materia prima y maquinaria. -Informe semanal sobre el cumplimiento laboral de los obreros y empleados. -Revisión periódica del uso de trajes de protección sanitaria.
Etapas o Fases	Conceptualización	Comprobación de la decisión
Fase de Revisión	Comprobación de la puesta en marcha de la decisión, si es la más adecuada y si se alcanzan los resultados deseados.	La decisión fue la correcta, la organización paulatinamente ira tomando la posición en el mercado.

De acuerdo con los autores encontrar el camino ideal para tomar una decisión sin conocer el horizonte por donde transitar es complicado, por ello contar con un diseño planificado para tomar decisiones a nivel de directivos es primordial, así no existan problemas muy relevantes es necesario presentar alternativas para que la empresa pudiera visualizar y desde la gerencia tomar decisiones acertadas para mitigar el impacto que pudiera ocasionarse a lo que agregamos que utilizando las tecnologías de información se hace necesario contar con un sistema de información gerencial que organice los datos y los convierta en información.

TITULO DEL ARTICULO**Un modelo de análisis racional para la toma de decisiones gerenciales, desde la perspectiva elsteriana**

Por: Florina Guadalupe Arrendondo Trapero y José Carlos Vázquez Parra

Resumen

Con base en la perspectiva elsteriana (modelo racional para la toma de decisiones gerenciales, RTDG), se presenta un modelo de análisis que propone como eje central la racionalidad en la toma de este tipo de decisiones. El modelo de análisis integra deseos, creencias y preferencias como los elementos que intervienen en la decisión del agente. Esto permite un abordaje más complejo, al considerar la autonomía de los deseos que influyen en la decisión, la cantidad de evidencia que respalda las creencias de los gerentes, y la óptima generación de las preferencias al evaluar alternativas. El modelo RTDG, al contemplar estos elementos, permite un proceso más racional, que reduce la incertidumbre, genera mayor certeza al tomar decisiones gerenciales y, por lo tanto, en la orientación hacia los fines organizacionales.

Nota: El modelo de análisis RTDG busca enfocarse en el individuo y sus decisiones, y no en la organización como una totalidad de decisiones.

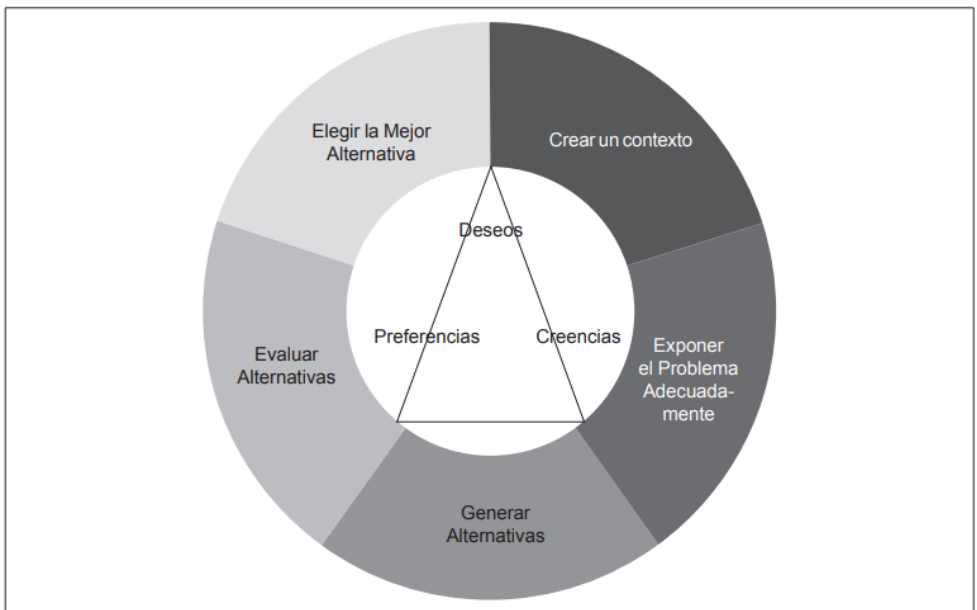


Fig. 3. Modelo de análisis racionalidad de toma de decisiones gerenciales (RTDG)
Nota. Tomado de Arrendondo & Vázquez (2013)

El modelo de análisis racional de toma decisiones gerenciales (RTDG)

Los deseos tienen relación directa con el análisis de la creación del contexto, ya que dependiendo de lo que se desee solucionar o del problema que se pretende resolver, se podrá determinar si el abordaje de la decisión se debe dar de manera individual o colectiva.

Indirectamente, los deseos también se relacionan con la generación y la evaluación de las alternativas de actuación, pues un deseo irracional puede gestar alternativas irreales, imposibles o inclusive que afecten la estructuración de la escala de preferencias. Los deseos motivados por pasiones o emociones alteradas pueden llevar a que el agente se predisponga a tomar una decisión apresurada, movido por una urgencia inexistente más que por un deseo autónomo.

Las creencias se relacionan con el modelo en tres puntos directamente y en dos de manera indirecta. Directamente las creencias se relacionan con el contexto, pues estas deben considerarse al momento de contemplar el número de agentes decisores, estimando que entre mayor sea el número de individuos, también mayores serán las creencias a ser sustentadas. En este sentido, el gerente debe reconocer si en realidad la decisión amerita un grupo decisor, pues esto, de una forma u otra, requerirá una mayor inversión de tiempo y esfuerzo al momento de tomar una decisión. En cuanto a la exposición del problema, el análisis de las creencias debe enfocarse en el modo en que la situación es planteada, ya que un problema siempre es expuesto a partir de la experiencia, vivencias y percepciones particulares del agente que lo enmarque.

En un tercer punto, las creencias se relacionan directa y fundamentalmente con la generación de alternativas, pues será a partir de las creencias propias de cada agente como se planteen las opciones que se estiman óptimas para la consecución del objetivo fijado en el problema. Generar alternativas variadas es enriquecedor en la toma de decisiones, pero también problemático, ya que se requiere que las creencias que sostienen cada alternativa estén igualmente respaldadas por evidencia.

Las preferencias. Su relación se da únicamente con los momentos del planteamiento, evaluación y elección de la alternativa de acción. Es necesario reconocer que las preferencias se conciben únicamente a partir de su relación con los deseos y las creencias y, como sabemos, las preferencias no pueden ser analizadas como un elemento plenamente independiente. Aunque las preferencias tienen un papel fundamental dentro de la toma de decisiones, estas son inevitablemente resultado de las alternativas propuestas por el agente, las cuales solo se gestan con base en los deseos y creencias que las hacen opción real para el actor y adecuada para la consecución de los fines.

TITULO DEL ARTICULO

Untangling knowledge fields and knowledge dynamics within the decision-making process.

Desentrañar campos de conocimiento y dinámicas de conocimiento dentro del proceso de toma de decisiones.

Autor: Elena-Madalina Vatamanescu

Resumen:

Purpose – The purpose of this paper is to analyse the influences of different types of knowledge and their inherent dynamics on the effectiveness of the decision-making (DM) process. Knowledge dynamics (KD) is envisioned through the lens of the knowledge fields theory while effective DM process is objectivised via organisational appreciation and reward, higher business performance, sustainable partnerships and managerial satisfaction with previous achievements.

Design/methodology/approach – A questionnaire-based survey was conducted with 275 middle managers from companies operating in the business consulting field. The conceptual and structural model was tested using the partial least squares structural equation modelling technique.

Findings – The study advances novel insights into the significant positive influences of various knowledge fields on KD on the DM process within real-life business environments. Even though rational knowledge exerts a noteworthy effect on DM, its influence is exceeded by the KD, which proves that integrating emotional and spiritual knowledge in the decisional equation may become a pivotal input to making good managerial decisions regardless of the level of regulation and standardisation in the field.

Research limitations/implications – The research relied on threefold knowledge fields as predictors for the DM process, thus providing a starting point for the development of more complex models.

Originality/value – The study emerges as a groundbreaking approach via the integration and application of the knowledge fields theory within a more comprehensive and empirical outlook on the DM process. Simultaneously, it places DM beyond the unidimensional outcomes of rationality and intuition by urging its intricate and interactional nature.

Propósito – El propósito de este artículo es analizar las influencias de diferentes tipos de conocimiento y su dinámica inherente sobre la efectividad del proceso de toma de decisiones (DM). La dinámica del conocimiento (KD) se visualiza

a través de la lente de la teoría de los campos de conocimiento, mientras que el proceso efectivo de DM se objetiva a través de la apreciación y recompensa organizacional, un mayor rendimiento comercial, asociaciones sostenibles y satisfacción gerencial con logros anteriores.

Diseño/metodología/enfoque – Se realizó una encuesta basada en un cuestionario con 275 mandos medios de empresas que operan en el campo de la consultoría de negocios. El modelo conceptual y estructural se probó utilizando la técnica de modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales.

Hallazgos: el estudio avanza nuevos conocimientos sobre las influencias positivas significativas de varios campos de conocimiento en KD en el proceso de DM dentro de entornos comerciales de la vida real. Si bien el conocimiento racional ejerce un efecto notable en DM, su influencia es superada por el KD, lo que demuestra que integrar el conocimiento emocional y espiritual en la ecuación decisional puede convertirse en un insumo fundamental para tomar buenas decisiones gerenciales, independientemente del nivel de regulación y estandarización en el campo.

Limitaciones/implicaciones de la investigación: la investigación se basó en tres campos de conocimiento como predictores del proceso de DM, lo que proporcionó un punto de partida para el desarrollo de modelos más complejos.

Originalidad/valor: el estudio surge como un enfoque innovador a través de la integración y aplicación de la teoría de los campos de conocimiento dentro de una perspectiva más integral y empírica del proceso de DM. Simultáneamente, coloca a DM más allá de los resultados unidimensionales de la racionalidad y la intuición al instar a su naturaleza intrincada e interactiva.

A continuación, se presenta el modelo constructo e indicadores propuesto.

Constructo / Variables	Indicadores	Referencias
Conocimiento racional (RK)	RK1. Suelo actuar a partir de argumentos objetivos y basados en evidencias. RK2. Analizo las cosas en detalle con respecto a diferentes situaciones comerciales. RK3. Confío en el pensamiento racional cuando me enfrente a nuevos desafíos comerciales.	Bratianu and Andriessen (2008); Kahneman (2011); Bratianu and Vatamanescu (2017)
Conocimiento emocional (EC)	EK1. Suelo confiar en mis sentimientos cuando trato con diferentes asuntos de negocios. EK2. Mi intuición genera muchas	Gladwell (2005); Hill (2008); Bratianu and Andriessen (2008); Damasio (2012); Bratianu and Orzea (2013);

	<p>buenas ideas de negocios. EK3. Confío en mis emociones cuando me enfrente a nuevos desafíos comerciales EK4. Confío en mis sentidos en muchas situaciones de negocios</p>	<p>Kahneman (2011); Bratianu and Bejinaru (2019)</p>
<p>Conocimiento espiritual (SK)</p>	<p>SK1. Estoy abierto a establecer acuerdos sostenibles con socios comerciales que compartan los mismos valores culturales. SK2. Suelo colaborar con socios comerciales que adoptan la misma visión comercial.</p>	<p>Zohar and Marshall (2004); Eberlin and Tatun (2005); Maxwell (2007); Bratianu and Andriessen (2008); Ericson (2010); Abatecola (2014)</p>
<p>Dinámica del conocimiento (KD)</p>	<p>KD1. Cada vez que tengo una sensación extraña sobre una situación, analizo los datos más sistemáticamente. KD2. Siempre que colaboro con socios comerciales de confianza, me comprometo mucho KD3. A menudo analizo datos externos a través de mi experiencia comercial y expectativas. KD4. A menudo comparto las lecciones aprendidas con mis socios comerciales para garantizar un enfoque común sobre el tema. KD5. Acostumbro a aprender lo que es bueno o malo en diferentes situaciones comerciales analizando los resultados de mi anterior comportamiento KD6. Mis valores personales me guían en la interpretación de datos y la distinción entre soluciones KD7. Trabajar con gente de</p>	<p>Damasio (1999), 2012; LeDoux (1999); Bratianu and Andriessen (2008); Kahneman (2011); Bratianu et al. (2018)</p>

	negocios que comparte los mismos valores y principios me hace sentir cómodo	
Toma de decisiones (DM)	DM1. Mi equipo me ha felicitado a menudo por mis buenas decisiones comerciales. DM2. Mis decisiones comerciales a menudo dieron como resultado un mayor rendimiento de la empresa. DM3. Mis decisiones comerciales a menudo llevaron a asociaciones sostenibles DM4. Estoy satisfecho con los resultados de mis decisiones comerciales anteriores	Constantin Bratianu Elena-Madalina Vatamanescu Sorin Anagnoste Gandolfo Dominicci

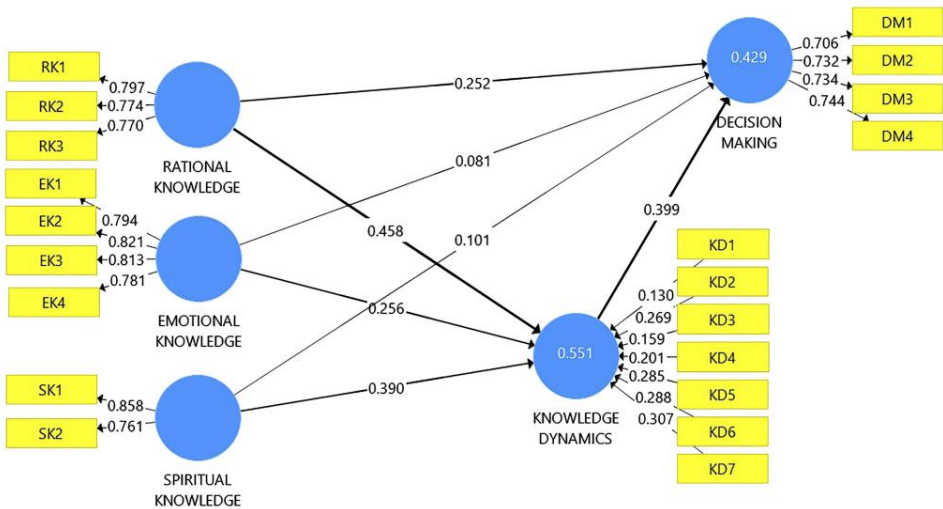


Fig. 4. Los campos de la Dinámica del conocimiento

Investigación originalidad e implicaciones

El estudio previó traer a la corriente principal dos capas de investigación diferentes. Por un lado, proporcionó información novedosa sobre las relaciones entre varios campos de conocimiento y KD, el proceso de DM dentro de entornos empresariales reales en la medida en que la mayoría de los estudios sobre este tema se centraron principalmente en ámbitos académicos (Bratianu y Vatamanescu,

2017). Por otra parte, la selección de 275 empresas que operan en el campo de la consultoría de negocios y la evaluación del proceso de DM a través de los ojos de los mandos intermedios se planteó desde el principio como un desafío siempre que los informantes clave trabajen en campos bien regulados como la consultoría financiera, la consultoría de seguros, la consultoría contable, los servicios de auditoría y la gestión de activos. . Probar y validar la teoría de los campos de conocimiento y KD en relación con la decisión gerencial logró proporcionar nuevas perspectivas sobre los predictores relevantes, lo que respalda la supuesta influencia de KD en este sector especializado.

TITULO DEL ARTICULO

Social media influencer: Influencia en la decisión de compra de consumidores millennial, Arequipa, Perú

Autor: Chávez Zirena, Elbia Myreyle; Cruz Rojas, Gabriel; Zirena Bejarano, Patricia Pilar; De la Gala, Bernardo R.

La investigación se determina la influencia de los social media influencer en la decisión de compra de consumidores millennials de Arequipa-Perú, zona donde se percibe una gran aceptación de las redes sociales por parte de las nuevas generaciones.

Para el desarrollo del presente estudio se aplicó un cuestionario de 54 preguntas a una muestra de 404 personas en el rango de 18 a 35 años que representan al segmento de millennials, los resultados mostraron una correlación de 0.595 positiva moderada obtenida a través del procesamiento de datos mediante el software Smart PLS en su versión 3.2.8. La investigación demostró que los social media influencer si tienen la capacidad de influir y generar una decisión de compra en los millennials de esta región, además el conocimiento de marca y la veracidad percibida del influencer son dos dimensiones que también contribuyen en la toma de decisiones de compra, en contraste el valor del contenido y la credibilidad del influencer no ayudan en la toma de decisiones de compra.

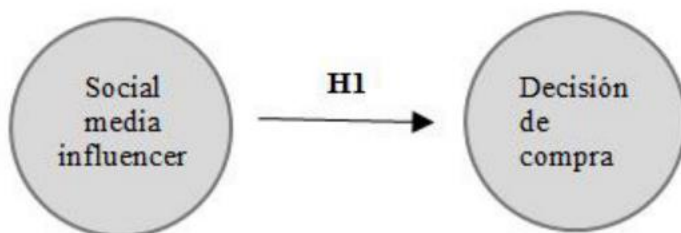


Fig. 5. Relación entre social media influencer y decisión de compra

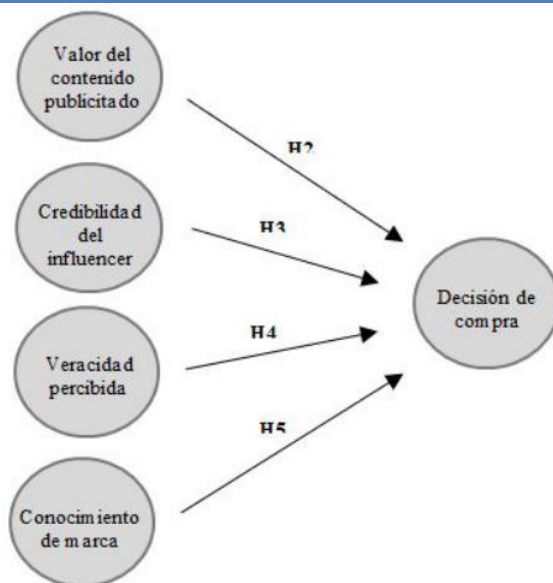


Fig. 6. Relación entre las dimensiones de los social media influencer con la decisión de compra.

Variable	Dimensión	Indicadores
Social Media Influencers	Valor del contenido publicitado	Informatividad en publicidad Irritabilidad Entretenimiento
	Credibilidad del influencer	Experiencia Veracidad
	Veracidad percibida	Argumento del mensaje de calidad Similitud pasada percibida
	Conocimiento de marca	Consumidor conoce la marca Consumidor puede distinguirla
Decisión de compra	Cultura	Cultura Clase social
	Sociales	Grupos de referencia Roles asumidos
	Personales	Fase del ciclo de vida Situación económica Personalidad Estilo de vida Valores

Fig. 7. Presentación de dimensiones, ítems y medición.

Una de las características que definen la competitividad actual en los negocios es que interactúan en un mercado dinámico, que motiva el empleo de novedosas estrategias de marketing que mejore la toma de decisiones de compra por parte de

los consumidores.

Cada vez, las empresas utilizan más el marketing influyente como una estrategia válida para alcanzar sus metas. Por otra parte, las redes sociales son el medio clave para llegar a los usuarios de 18 a 35 años, más conocidos como millennials, en esta misma línea encontramos que los influencers son utilizados como medios promocionales a través de la utilización de plataformas on-line.

De acuerdo a (Lou & Yuan, 2019) sustentan que la confianza es un aspecto fundamental en la eficacia del marketing de influencia, donde el valor generado por los influencers afecta positivamente la intención de compra en sus seguidores. Esta investigación es una de las primeras en explicar el efecto del marketing influyente en la decisión de compra de los millennials, para lo cual se adaptó el modelo de (Lou & Yuan, 2019) a una realidad peruana.

En este estudio se ha confirmado la influencia de los social media Influencers en la decisión de compra de sus seguidores millennials, encontrándose coeficientes de relación y determinación altos, este hallazgo tiene una gran importancia, dado que en un mundo globalizado la localización de los Influencers no tiene barreras.

Las dimensiones de los social media influencer son: El valor del contenido publicitado, credibilidad del influencer, veracidad percibida y conocimiento de marca, las que se relacionan de manera diferente con la decisión de compra.

Por lo tanto, el valor del contenido y la credibilidad del influencer tienen una relación no significativa con la decisión de compra de los millennials, es factible que la información proporcionada en su publicidad no se ve reforzada por el accionar del influencer, en el caso de la credibilidad de los social media influencer no se relaciona con decisión de compra, siendo probable que éstos no logren transmitir su experiencia de uso del producto, además de ser percibidos como faltos de honestidad. En contraste la veracidad percibida de los mensajes del influencer acerca de la calidad de los productos y el conocimiento de la marca por sus seguidores, tienen una relación significativa resaltando la segunda, dado que se ha demostrado que los consumidores millennials tienen un conocimiento de la marca de los productos que compran, siendo su decisión reforzada por la publicidad de los social media influencer, incluso se verificó con las encuestas que estos influencers han generado un cambio en los hábitos de compra de los millennials arequipeños y muchas veces son considerados atajos para facilitar decisiones de compra.

Sin duda nuestros resultados se suman a la literatura en proceso de creación en el ámbito del marketing de influencia, los consumidores de las marcas

y a sus practicantes eficaces. Los hallazgos de este estudio sugieren nuevas investigaciones, ya que los resultados demuestran que las dimensiones de la variable social media influencer y la variable decisión de compra generan una sinergia óptima que se ve reflejada en la conciencia de marca e intención de compra de los consumidores millennials. Además, investigaciones futuras deberán estudiar el papel de las redes sociales con el uso de influencers y la creación de experiencias con la marca por medio de redes. Agregando a lo anterior otra- línea futura de investigación sería el análisis del ¿Por qué las dimensiones de valor de contenido publicitario y credibilidad del influencer no tienen una relación significativa en la decisión de compra de los millennials, en estos contextos investigados?, dado que en otros estudios se encontró una relación directa significativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D. R. S., Williams, D. J., Camm, T. A., Martin, J. D., Anderson, K. R., Cook, T. D., ... & Gustavo, L. C. (2011). *Métodos cuantitativos para los negocios/Quantitative methods for business* (No. 65.012. 12). CENGAGE Learning,.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (2001). *Estadística para administración y economía*. International Thomson.
- Arend, RJ (2020). Toma de decisiones estratégicas bajo ambigüedad: un nuevo espacio de problemas y un enfoque de optimización propuesto. *Autobús Res* 13, 1231–1251. <https://doi.org/10.1007/s40685-020-00129-7>
- Castro, J. L. E. (2005). *Análisis de problemas y toma de decisiones*. Pearson Educación.
- Catalán Oliva, C. R. (2012). *Pronósticos en los negocios* (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).
- Cohen Karen, D., Asín Lares, E., Lankenau Caballero, D. G., & Alanis Davila, D. (2005). *Sistemas de informacion para los negocios: Un enfoque para la toma de decisiones*.
- Cohen Karen, D., Asín Lares, E., Lankenau Caballero, D. G., & Alanis Davila, D. (2005). *Sistemas de informacion para los negocios: Un enfoque para la toma de decisiones*.
- Daft, R. (2019). *Teoría y diseño organizacional*. México: Cengage Learning.
- Eppen, G. D. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa: construcción de modelos para la toma de decisiones con hojas de cálculo electrónicas*. Pearson Educación.
- Garza Garza, R., & Garza, R. G. (2000). *Bioética: La toma de decisiones en situaciones difíciles*.
- Gareth, J., & George, J. (2006). *Administración contemporánea*. Administración Contemporánea. México: McGrill-Hill
- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2006). *Pronósticos en los negocios*. Pearson Educación.
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Dirección de la producción: decisiones estratégicas* (Vol. 4). Madrid: Prentice Hall.

- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.
- Hillier, F. S. L., Hillier, G. J. F. S., & Lieberman, G. J. (1989). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. McGraw-Hill,.
- Hillier, F. S., Hillier, M. S., & Lieberman, G. J. (2002). *Métodos cuantitativos para administración: un enfoque de modelos y casos de estudio, con hoja de cálculo*. México.
- Knox Clarke, P., Campbell, L. (2020). *Toma de decisiones en el extremo afilado: una revisión de la literatura relacionada con la toma de decisiones en contextos humanitarios*. *Int J Acción Humanitaria*, 5(2). <https://doi.org/10.1186/s41018-020-00068-2>
- Koontz, H., Wehrich, H., & Harold Koontz, H. W. (1998). *Administración: una perspectiva global* (No. 658/K82mE/11a. ed.).
- Moreno, R. M. B. *Tomar decisiones difíciles*.
- Kreitner, R. y Kinicki, A (2018). *Comportamiento Organizacional*. México: Editorial Mc. Graw Hill Interamericana.
- Mayes, T. R., & Shank, T. M. (1998). *Financial Analysis with Microsoft Excel*. *Accounting Education*, 7(4), 347-353.
- Moya, D. R. R. C. (2013). Implementación del simulador Labsag en el programa de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de la Salle, resultados académicos y beneficios para el desarrollo de competencias cognitivas. *Apuntes Contables*, (16).
- Orfelio, L. (2001). *Tomar decisiones difíciles*. Editorial McGraw Hill, Segunda Edición, España.
- Ortiz, J. A. S. (2009). *Análisis de decisiones estratégicas en entornos inciertos, cambiantes y complejos*. Cengage Learning Argentina.
- Pinto, M. A. & Monsalve, C. (2020). Modelos de toma de decisiones en las micro, pequeñas y medianas empresas del contexto colombiano: una revisión documental entre 2010 y 2015. *Gestión y Desarrollo Libre* , 5 (10). https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/8097/7311
- Render, B. (1991). *Quantitative analysis for management*. Pearson Education India.
- Render, B., Stair, R. M., & Hanna, M. E. (2012). *Métodos cuantitativos para los negocios*. Pearson Educación.
- Shank, T. M. (2009). *Análisis financiero con microsoft Excel*. Cengage

Learning Editores.

Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones*. Pearson Educación.

Vitt, E., Misner, M., & Gallardo, S. R. (2002). *Business intelligence: técnicas de análisis para la toma de decisiones estratégicas*. McGraw-Hill.

Watson, H. J., & Wixom, B. H. (2007). The current state of business intelligence. *Computer*, 40(9).

Winston, W. L. (1994). *Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos*. Grupo Editorial Iberoamérica.

Yacuzzi, E. (2007). *Un panorama de los modelos de decisión*. Argentina: Universidad del CEMA.

Citas que te darán el impulso que necesitas para construir algo de lo que estarás orgulloso y tomes una decisión.

1. “Tomar riesgos es la piedra angular de los imperios”.

— Estée Lauder, empresaria y cofundadora de Estée Lauder

2. “Tener confianza en uno mismo, o fingir que la tienes, es necesario para aprovechar las oportunidades. Es un cliché, pero las oportunidades rara vez vienen servidas en bandeja, tienes que ir por ellas”.

— Sheryl Sandberg, ejecutiva de Negocios y directora de Operaciones de Facebook

3. “Una marca para una empresa es como la reputación para una persona. Ganas tu reputación tratando de hacer bien las cosas difíciles”.

— Jeff Bezos, fundador y presidente ejecutivo de Amazon

4. “En un mercado de gran actividad, no destacarse es lo mismo que ser invisible”.

— Seth Godin, escritor y exejecutivo de Negocios

5. “Creo que una simple regla de negocios es que si haces las cosas que son más fáciles primero, luego podrás progresar mucho”.

— Mark Zuckerberg, director general y cofundador de Facebook

6. “Efectivamente, el cambio es casi imposible sin la colaboración, la cooperación y el consenso de todo el sector”.

— Simon Mainwaring, orador principal global, director ejecutivo de We First y escritor de grandes éxitos

7. “Cada vez que veas un negocio exitoso, fue porque alguna vez alguien tomó una decisión valiente”.

— Peter Drucker, consultor de gestión y educador

AUTORES



Manuel Anchapuri Q.

Doctoris Scientiae en: Administración y Contabilidad.

Magister Scientiae en contabilidad y administración.

Licenciado en Administración de la Universidad Nacional del Altiplano

Segunda especialidad en Docencia Universitaria, Docente de la E.P. de Administración y de la Escuela de Post grado de la UNA-Puno; Past decano del colegio de Administradores y Miembro del Consejo Directivo Nacional como Presidente Nacional del Capitulo profesional de Administración de la comercialización y marketing.

manchapuri@unap.edu.pe



Alberto Magno Cutipa-Limache

Doctor en Administración de la Universidad Nacional del Altiplano, Magister en Administración y Gestión Estratégica de la Universidad José Carlos Mariátegui y Licenciado en Administración de la Universidad Nacional del Altiplano. Docente de pregrado en la Escuela Profesional de Administración y docentes de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Contables y administrativas de la Universidad Nacional del Altiplano.



Yusey del Pilar Yasmin Flores Cano

Doctora en Administración (UNA-Puno).
Magister Scientiae en Ciencias sociales con mención en Gestión de
Programas Sociales (UNA Puno).
Licenciada en Sociología (UNA -Puno)
Actual Docente de la Escuela Profesional de Sociología, Facultad de
Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Altiplano.



Amilcar David Abarca Gonzales

Licenciado en Administración de Empresas
Maestría en: Administración con mención en Marketing y Finanzas
Docente universitario en la: Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez”
Escuela Profesional de Administración y Negocios Internacionales
Universidad Nacional del Altiplano Puno
Escuela Profesional de Administración



Doctor en Administración ;Magister Scientiae en Contabilidad y Administración
con Mención en Marketing y Negocios Internacionales; Estudios de Maestría
en Investigación y Docencia Universitaria Universidad Nacional del altiplano y
Licenciado en Administración de empresas Docente Universitario Universidad
Nacional del Altiplano Facultad de ciencias contables y administrativas; Ex
Delegado ante el consejo Directivo nacional Del colegio de licenciados en
administración-CLAD; Fundador y Presidente del Directorio de la Cámara
empresarial de empresarios y emprendedores CIDEE-PERU.

fquispcg@unap.edu.pe

ORCID: 0000-0001-8108-4848

Los procesos de toma de decisiones no tienen por qué ser únicamente intuitivos o basados en las expectativas y experiencia del tomador de decisiones. Por el contrario, el gerente cuenta con una serie de técnicas y herramientas para el análisis de decisiones. El texto ilustra los métodos y herramientas cuantitativas para el proceso de toma de decisiones dando especial atención al desarrollo de modelos para simular problemas reales de la gerencia en las diversas áreas.

El método Monte Carlo de simulación se desarrolló a través del uso de distribuciones de probabilidad y números aleatorios. Los intervalos de números aleatorios se establecen de manera que representen resultados posibles para cada variable probabilística en el modelo. Después se seleccionan números aleatorios generados en la computadora se simulan los resultados de las variables. El procedimiento de simulación se lleva a cabo para muchos periodos, con la finalidad de evaluar el impacto a largo plazo de cada valor de la política estudiada. La simulación-Monte Carlo a mano se ilustra con problemas de control de inventarios, líneas de espera entre otros.

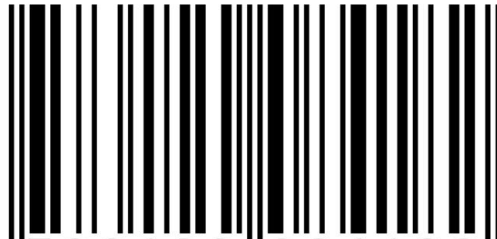
**NO PUEDES TOMAR DECISIONES BASADAS EN EL MIEDO Y EN
LA POSIBILIDAD DE QUÉ PODRÍA HABER PASADO.
MICHELLE OBAMA**

LA EMPRESA DIGITAL



**"TOMAR BUENAS DECISIONES ES UNA HABILIDAD CRUCIAL EN CADA NIVEL"
PETER DRUCKER**

ISBN: 978-612-00-8418-2



9 786120 084182

