

Cuarta Época. Año XII. Volumen 22. enero-junio del 2008.

**PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DE LA CODORNIZ
(*Coturnix coturnix japónica*)
EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO**

Daniel Cardoso-Jiménez¹ Samuel Rebollar-Rebollar¹ Rolando Rojo-Rubio¹

Productivity and profitability of quail production (*coturnix coturnix japónica*) in the south of Mexico State

ABSTRACT

The objective was to determinate the productivity and profitability of quail production in the south of México State, on temperate conditions. The methodology used was formulation and evaluation of projects. The product's main market was Toluca, Temascaltepec and Valle de Bravo, with a monthly demand of 5,000, 2,800 and 1,900 carcasses respectively. The average price per kg of meat and egg was \$ 115.0 (\$ 11.5/piece) and \$50.0, respectively. The fixed inversion was \$26,222.0; the current depreciation value was \$17,500.0. In the same way fixed and variables costs during the first year were \$141,269.2. The revenue in the first year was \$175,425.0. The net present value was \$3,676.35, with 14.02% return of the fixed investment, the cost and benefic relationship and net investment benefit was 1.029 and 1.09 respectively. With a IRR 12.47%. According to the technical, financial and economic market analysis the Quail production in the south of Mexico State was profitable.

Key words: net present value, cost-benefit, return internal rate, quail.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la productividad y rentabilidad de la producción coturnícola en la región Sur del Estado de México, bajo condiciones de clima templado, se realizó un estudio usando la metodología de formulación y evaluación de proyectos. El mercado principal del producto se concentró en Toluca, Temascaltepec y Valle de Bravo con consumo promedio mensual de 5 000, 2 800 y 1 900 piezas en canal respectivamente. El precio promedio por kg de carne y huevo fue \$115.0 (\$11.5/pieza) y \$50.0. Se tuvo una inversión fija de \$26,222.0, una depreciación del valor actual de \$17,500.0 y un total de costos fijos y variables al primer año de \$141,269.2. Los ingresos al primer año fueron \$175,425.0. El Valor Presente Neto (VPN_(10%)) fue \$3,676.35, con 14.02% de recuperación de la inversión fija; una relación Beneficio-Costo y beneficio Inversión Neta de 1.029 y 1.09, y una TIR de 12.47%. De acuerdo con los análisis de mercado, técnico, financiero y económico la producción de codorniz en la región sur del Estado de México es rentable.

Palabras clave: Valor presente neto, beneficio-costo, tasa interna de retorno, codornices.

¹Profesores Investigadores del Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. Barrio de Santiago s/n, Temascaltepec, México. mail: dcj@uaemex.mx, sarr@uaemex.mx

INTRODUCCIÓN

La viabilidad técnica y económica en los proyectos de inversión exige un fundamento sólido y la aplicación de las razones financieras. El punto de partida para la formulación y el análisis de proyectos de inversión es el estudio de mercado, pues si no hay una demanda suficiente del producto en el proyecto, éste carece de base económica o no es viable (Baca, 2001). En dicho estudio se analiza la reacción del medio externo del producto de una empresa, las características de los consumidores, de la competencia y de los medios por los cuales el producto llega al consumidor final (Michael, 1998; Aguilar, 2000; Leytte, 2000).

Los niveles de profundidad de la formulación, son imprescindibles, una vez que el resto de los estudios dependen de ello; por tanto, es necesario saber que sucede en cada uno de ellos (tamaño, localización, tecnología de producción e ingeniería del proyecto) y si un proyecto puede o no ser viable, y si lo es, cómo puede materializarse (García, 2001). Durante la fase de prefactibilidad es conveniente conocer si uno o varios procesos de manufactura o prestación de un servicio es realizable. Así, el objetivo básico de este estudio es demostrar la viabilidad del proyecto, justificando haber seleccionado la mejor alternativa para abastecer el mercado, y de acuerdo con las restricciones de recursos, ubicación y tecnologías accesibles (Sapag y Sapag, 2000).

La información del estudio de mercado y técnico sirve de base para elaborar los presupuestos de inversión, de costos y gastos que se presentaran de cuadros conocidos como **estados financieros pro forma**; el estudio financiero constituye la base para la evaluación y gestión que el proyecto demanda para su ejecución (Baca, 2001). El estudio financiero conforma las inversiones, el financiamiento, los presupuestos de operación y los estados financieros pro forma (balance general, estado de resultados y el balance inicial). Todo proyecto privado termina con estos apartados y la evaluación inicia con los mismos, por lo que representan un puente entre la formulación y la evaluación del proyecto (Sapag y Sapag, 2000).

La evaluación de proyectos de inversión se simplifica en un análisis microeconómico, tomando como objeto de investigación la unidad productiva y considerando únicamente los efectos directos de los costos, gastos e ingresos valorados a precios corrientes de mercado. Los resultados expresan las ventajas de realizar la inversión y ayudan a tomar la decisión de continuar o cambiar parcial o totalmente el destino o giro de la empresa. Los indicadores importantes en el análisis son: el VAN (valor actual neto), la RBC (relación beneficio costo), TIR (tasa interna de retorno) y la N/K (relación beneficio inversión neta).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la productividad y rentabilidad de la producción de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) de la región sur del Estado de México, en la zona de influencia del municipio de Temascaltepec. La hipótesis principal del trabajo fue que la producción de codorniz de esa zona presenta una rentabilidad económica positiva y, además, que todos los indicadores de evaluación económica satisfacen sus valores críticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La explotación se ubica en el Municipio de Temascaltepec, al poniente del Estado de México, entre una longitud mínima de 99°48'50" y máxima de 100°14'20", una latitud mínima 18°58'43" y máxima 19°13'54"; la temperatura promedio es 18 a 21°C (GEM, 1993).

Se dispusieron de dos naves avícolas (50 m²) con ventanas laterales (6 x 1.2 m) cubiertas con malla para pollo, techo de lámina galvaniza en dos aguas, con una toma de agua y energía eléctrica. La dieta se compuso por maíz amarillo, sorgo, aceite vegetal, pasta de soya, harina de pescado, premezcla de vitaminas y minerales (para pollo de engorda y gallina); el contenido de cada ingrediente varió según el estado fisiológico de las aves. Para el balanceo de las dietas (Cuadro 1), se utilizó el software UFFDA (Pesti, *et al.*, 1992).

Para las instalaciones y equipo, el espacio se calculó según el tamaño y la edad de las codornices, con base a pruebas de ensayo y error siguiendo el comportamiento productivo en dos sistemas de explotación piso y batería de noviembre de 2003 a diciembre de 2004. Para construir la sala de incubación se utilizaron tarimas de madera dentro de la misma nave, cuyas dimensiones fueron 1.90 m largo x 1.80 m ancho x 2 m alto, con una barrera térmica a base de cartón reciclado y una fuente de energía eléctrica (1 foco de 200 w).

Las instalaciones para la etapa de iniciación comprendieron 10 rodetes construidos con tambos metálicos cortados en 3, con un diámetro de 57 y 30 cm de altura, dando un área de 26 cm², así como bebederos de 2 L cilíndricos, y para los comederos se utilizaron platos. Al terminar la etapa de crecimiento y engorda, se seleccionaron las codornices con mayor peso y se utilizaron como reemplazos.

Cuadro 1. Dietas utilizadas en la alimentación de codornices, según estado fisiológico.

Ingrediente	Iniciación (kg)	Crecimiento y engorda (kg)	Postura y Reproductores (kg)
Maíz amarillo	30.00	35.00	30.00
Sorgo	30.00	30.00	30.00
Pasta de soya	28.00	25.00	30.00
Aceite vegetal	3.50	4.00	3.00
Harina de pescado	5.00	2.50	3.00
Sal	1.00	1.00	1.00
Premezclas de vit-min	2.50	2.50	2.50
Total	100.00	100.00	100.00
\$ kg ⁻¹	3.16	2.93	2.87
Aporte			
Proteína, %	27.00	24.00	23.00
Energía, EM kg ⁻¹	2.82	2.82	2.90
Cenizas	8.00	8.00	8.00

Se usaron jaulas conejeras (0.88 m largo x 0.58 m ancho x 0.39 m alto) acondicionadas para alojar codornices; un comedero lineal externo (0.92 m largo x 5 cm alto x 9 cm ancho), así como dos bebederos lineales (23 cm largo x 8 cm ancho x 6 cm alto) con 1 L de capacidad por jaula. Se contó con cuatro jaulas y un soporte a base de cuadrado y ángulo (1.82 m largo x 0.61 m ancho x 1.06 m de alto).

Para la postura se dispuso con dos baterías para pollo acondicionadas para codorniz, en las que se alojaron 80 hembras y 40 machos. En la segunda batería se alojaron 80 hembras y 40 machos, y la producción de huevo fue exclusivamente para incubación.

Para la producción se utilizaron 240 reproductores, 70% fueron codornices de 12 meses de edad en su segundo ciclo de producción y 30% de 12 semanas de edad en recién rompimiento de postura. El huevo se utilizó para incubación y producción de polluelos.

Posterior a la alimentación, se recolectó y seleccionó el huevo, desechando los menos pigmentados, porosos y amorfos y cada 2 d se introdujo a la incubadora nodriza semi automática una charola con 200 huevos, previamente calibrada a 37.77°C con 65-70% humedad; después a una nacedora, de tal manera que cada 2 d estuvieran naciendo polluelos. Al alcanzar el peso de mercado (165180 g) los polluelos fueron seleccionados para reemplazos o sacrificados para la venta (Peterson, 1989).

Para elaborar los calendarios de incubación y nacimientos se utilizó un calendario corrido que inició en cualquier lunes de cualquier semana, en el cual se establecieron dos periodos mensuales con 14 d cada uno. Cada periodo se conformó por dos de 7 d en los que se realizó la carga de huevo en incubadora en plazos de 2 d; cambio del huevo de la incubadora nodriza a la nacedora y salida de los polluelos hacia el área de iniciación.

El manejo zootécnico implicó las siguientes variables: Postura 80%, fertilidad 90%, nacimientos 70%, y mortalidad diaria de 1.42% y disminuyó hasta 0.25% conforme avanzaba la edad (Peterson, 1989). De 256 huevos recolectados en 2 d, se seleccionaron 200; de éstos 70% fue destinado al mercado y el resto murió; en el tercer periodo la producción se estabilizó en 110 codornices por periodo.

El consumo de alimento se calculó según lo ofrecido diariamente por ave desde la salida de la nacedora hasta la comercialización, tomando en cuenta el costo por kg de alimento en cada etapa. Para reproductores y reemplazos el consumo total fue 340 kg con un costo de \$24.39; las aves en producción consumieron 4.899 kg con un costo de \$15.50; en crecimiento hubo 886 aves que consumieron 20.75 kg y un costo de \$60.70; para la finalización habían 2,895 aves con consumo de 79.55 kg y un costo de \$234.20.

Con base en Nafin-OEA (1992), Sapag y Sapag (2000) y Baca (2001), se realizó el estudio de mercado abarcando características del producto y tipo de bien, área de mercado y análisis de la demanda y oferta; enfatizando sobre los principales consumidores, volúmenes demandados y producidos de codornices, así como el comportamiento de los precios y la comercialización. Se realizó una localización macro y micro, estudio sobre la disponibilidad de insumos, características del alimento, instalaciones y equipo; incluidas las salas de incubación, iniciación, crecimiento y engorda, reemplazos y postura, proceso de producción, sanidad, calendario de incubación y nacimientos, flujos de población incluidos reproductores y reemplazos, así como consumo de alimento por etapas, concluyendo con la evaluación técnica. El análisis financiero incluyó estimaciones de la inversión fija, depreciaciones de activos fijos, estados financieros pro forma y desagregación de los costos totales de producción. Se calcularon los ingresos, según pronóstico de ventas. Para la evaluación privada se obtuvieron los indicadores Valor Presente Neto (VPN), relación Beneficio Costo (B/C), relación beneficio Inversión Neta (N/K) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las codornices fueron el resultado de la producción de ciclo completo, producción de huevo, incubación, engorda, sacrificio *in situ* y comercialización de la especie *Coturnix coturnix japonica* o codorniz japonesa o japónica, cuya cotización promedio en el mercado (hasta febrero de 2005) fue \$115.00/kg en canal y \$50.00/kg de huevo. Este producto es un bien directo de consumo final y a veces intermedio, destinado a engorda o producción de huevo, y posteriormente al consumo en la región.

Con relación al mercado, los consumidores directos de carne y/o huevo de codorniz provienen de la Ciudad de Toluca y ciudades aledañas como Valle de Bravo, Temascaltepec y Tejupilco, todas del Estado de México, donde la mayor parte del producto se consume en restaurantes. Para la demanda regional, los principales consumidores y volúmenes demandados de esta especie, fueron restaurantes, hoteles y cocinas económicas, en los municipios de Toluca, Temascaltepec y Valle de Bravo. Para la oferta nacional no existe información ni productores que puedan considerarse como potenciales, debido a que no hay evidencia estadística que indique lo contrario, pues ésta sólo contempla la producción de pollo de engorda, gallinas ligeras y pesadas, y guajolote o pavo.

El volumen de producción de la competencia más cercana se obtuvo a través de contacto telefónico con productores de esta especie en diferentes lugares de la entidad. Se encontró que en la Ciudad de Toluca existe una producción mensual de 15,000 codornices (marzo 2005). Sin embargo, la producción regional es insuficiente para satisfacer la demanda de este producto, pues no existen explotaciones comerciales en los municipios mencionados.

Los precios en el mercado de la carne y el huevo de codorniz tienen aceptación dentro del mercado regional en 80% de los consumidores encuestados, por lo que los precios tienen una estabilidad casi permanente; además, esos productos son considerados como alimentos de excelente calidad nutritiva y bajos en colesterol. En 25 explotaciones coturnícolas de regiones no aledañas se utilizan alimentos de marcas comerciales (Purina, Hacienda, Flagasa) y aun así, se obtienen utilidades económicas que se pueden mejorar utilizando dietas elaboradas en la granja y con ingredientes producidos en la región. Pero el precio del huevo y de las aves vivas tiene gran variabilidad según el destino del mercado.

Los canales de comercialización más importantes para la venta del producto fueron: productor - consumidor; productor-minorista-consumidor; productor-mayorista-minorista-consumidor. Para el primer caso el producto se vende directamente al consumidor en 10%; el segundo caso es la venta de animales vivos a dueños de tiendas veterinarias en 20%, en el tercer caso las aves se venden vivas o en canal a compradores mayoritarios quienes las distribuyen a hoteles y restaurantes, tiendas de productos congelados o para consumo directo, en 70%. En todos los casos la venta se realiza en pié en granja

En el Cuadro 2, se presenta el presupuesto de inversión fija donde se contempló renta de la nave avícola, maquinaria, equipo y los reproductores. La inversión total fue \$26,222.00.

Cuadro 2. Presupuesto de inversión fija (cifras en pesos).

Descripción	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Nave agrícola	1	1 000	1 000
Maquinaria y equipo:			
Incubadora - 3 000 huevos	1	7 750	7 750
Nacedora - 1 000 huevos	1	5 500	5 500
Criadora - batería	1	3 000	3 000
Batería p/codorniz cinco niveles	1	1 867	1 867
Jaulas conejeras	5	200	1 000
Soporte metálico (0.5 m x 2.5 m largo)	1	200	200
Rodetes (1.5 m diámetro x 0.50 m Alto)	10	20	200
Comederos lineales 0.90 m	10	50	500
Comederos lineales 0.30 m	5	25	125
Comederos lineales 0.50 m	5	35	175
Bebedores 2 L	5	20	100
Bebedores 4 L	5	30	150
Tarimas	15	35	525
Cable pot cal 16	100	3.5	350
Sokets	30	6	180
Reproductores	240	15	3 600
Total			26 222

Fuente: precios de casas comerciales y proveedores, 2004.

Para calcular la depreciación se utilizó el método lineal o de línea recta, deduciéndose un cargo anual de \$3,592; con este valor se obtuvo un valor actual de \$17,500. Los costos totales de operación (fijos y variables) para el primer año fueron \$141,269.20, y para el segundo \$150,622.20. Con respecto al presupuesto de ingresos, según pronóstico de ventas, por concepto de venta de aves vivas, canal y excretas se generaron \$175,425 en el primer año y \$210,510 en el segundo.

En el Cuadro 3 se aprecia que la empresa muestra capacidad de pago, cuyo monto de dividendos se puede pagar a los accionistas, y hubo un saldo final de \$2,220 en el VI bimestre de trabajo (julio 2004 a julio 2005).

Cuadro 3. Flujo de efectivo (pesos).

Concepto	0	I	II	Bimestres			
				III	IV	V	VI
Entradas							
Aporte de socios	16 222.0	16 230.7					
Ventas			35 085.0	35 085.0	35 085.0	35 085.0	35 085.0
Caja inicial			3 000.0	2 346.0	2 233.0	2 221.0	2 220.0
Inventario		5 000.0	10 000.0	10 000.0	10 000.0	10 000.0	10 000.0
Otros ingresos	10 000.0						
Total de entradas	26 222.0	21 230.7	48 085.0	47 431.0	47 318.0	47 306.0	47 305.0
Salidas							
Inversión fija	26 222.0						
Inversión diferida		2 000.0					
Costos de producción		16 231.0	24 624.0	25 104.0	25 104.0	25 104.0	25 104.0
PTU							
ISR							
Proveedores							
Reposiciones							
Total de salidas	26 222.0	18 231.0	24 624.0	25 104.0	25 104.0	25 104.0	25 104.0
Saldo inicial	0.0	2 999.7	23 461.0	22 327.0	22 214.0	22 202.0	22 201.0
Dividendos	0.0	0.0	21 115.0	20 095.0	19 993.0	19 982.0	19 981.0
Saldo final	0.0	2 999.7	2 346.0	2 232.0	2 221.0	2 220.0	2 220.0

Con respecto al balance general inicial, en el bimestre 0 se tuvo un capital social de \$ 26 222.00 para iniciar el proyecto; en tanto que en el bimestre VI se tuvo un pasivo más capital de \$ 50 386.00.

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para obtener los indicadores VPN, TIR, relación Beneficio Costo y relación beneficio Inversión Neta, el proyecto fue evaluado considerando una tasa de descuento de 10%, conformada en 4.5% por la inflación promedio en México 2004, más 5.5% como aversión al riesgo del inversionista (porcentaje de riesgo más expectativas de inversión de los socios con base en información de la tasa de riesgo país, proporcionada por BANAMEX). Al ingreso total del último periodo se le agregó el valor de rescate de los activos fijos para su recuperación.

El periodo cero se refiere a la inversión inicial, la cual consiste en aquel gasto necesario para poner en marcha el proyecto. El flujo de ingresos inicia a partir del segundo periodo, cuando la materia prima convertida en producto final sale a la venta al consumidor (Cuadro 4).

Cuadro 4. Flujo de fondos para calcular la rentabilidad del proyecto (cifras en pesos. 2004-2005).

Periodo	Costo total	Ingreso Total	Tasa de descuento 10%	Costo total descontado	Ingreso total descontado	Flujo de fondos descontado
0	26 222.00	0.00	1.000	26 222.00	0.00	-26 222.00
I	16 230.70	0.00	0.909	14 753.71	0.00	-14 753.71
II	24 623.70	35 085.00	0.826	20 339.18	28 980.21	8 641.03
III	25 103.70	35 085.00	0.751	18 852.88	26 348.84	7 495.96
IV	25 103.70	35 085.00	0.683	17 145.83	23 963.06	6 817.23
V	25 103.70	35 085.00	0.621	15 589.40	21 787.79	6 198.39
VI	25 103.70	52 585.00	0.564	14 158.49	29 657.94	15 499.45
Total				127 061.47	130 737.83	3 676.35

Los indicadores de evaluación económica obtenidos superaron sus valores críticos, esto es, el VPN fue mayor que cero, la relación B/C mayor a uno, y la N/K también mayor a uno. La TIR fue mayor que la tasa de actualización utilizada para evaluar el proyecto, lo cual implica que en el proyecto se recuperan todos los costos y se obtiene una rentabilidad fuera de la tasa de descuento de 2.46%, la cual se obtuvo sustrayendo a la TIR el valor del 10% de la tasa de descuento.

El $VPN_{(10\%)}$ obtenido fue \$3,676.35 pesos ($VPN_{(10\%)} > 0$) y representa la ganancia adicional actualizada que ha generado el proyecto por encima de la tasa de descuento. Considerando que la inversión inicial fue \$26,222.00, entonces \$3,676.35 representan 14.02% de la inversión inicial; dicho porcentaje indica el incremento máximo que podría tener la inversión inicial del proyecto, para que el Valor Presente Neto sea igual a cero a la tasa de descuento.

En la relación Beneficio Costo, el valor obtenido fue 1.029 ($RB/C > 1$) e indica que durante la vida útil del proyecto a una tasa de descuento de 10%, por cada peso invertido se tendrán alrededor de tres centavos de beneficios. En términos porcentuales, significa que los costos totales podrán incrementarse hasta en 2.90% a fin de que se igualen a los beneficios totales actualizados. Obviamente, lo contrario significaría que se estaría incurriendo en pérdidas.

La N/K igual a 1.09 significa que durante la vida útil del proyecto a una tasa de descuento de 10%, por cada peso invertido inicialmente se obtendrán beneficios netos totales de nueve centavos, es decir, la N/K expresa los beneficios netos obtenidos por unidad monetaria de inversión inicial realizada. En términos relativos, la inversión inicial actualizada podrá incrementarse hasta en 9.0% a fin de que se iguale a los beneficios totales actualizados.

La TIR fue 12.47% ($TIR > T.D._{(10\%)}$), lo cual significa que se recupera la inversión y se obtiene una rentabilidad promedio de 12.47%. La TIR es la tasa de interés real máxima que podría pagar el proyecto por los recursos monetarios utilizados, una vez recuperados los costos de inversión y operación, es decir, la $TIR = 12.46\%$ representa la rentabilidad del dinero en el proyecto. Una TIR igual a cero indicaría que sólo se recuperarían los costos.

Entonces, si el proyecto se evaluara usando como tasa de descuento una TIR=12.46% se obtendrían los valores críticos de los indicadores de evaluación económica, es decir, un VPN=0, la B/C=1, la relación N/K=1 y una TIR =12.46%. Así mismo, la evidencia teórica (Baca, 2001) indica que cualquier modificación hecha a la tasa de actualización, sin variar la corriente de costos y beneficios totales, para evaluar el proyecto no modifica en absoluto a la Tasa Interna de Retorno, pero sí al resto de los indicadores.

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de mercado, técnico, financiero y económico, la producción de codorniz en la región sur del Estado de México es rentable. La TIR es aceptable con relación a otras fuentes de inversión actuales, para las condiciones del proyecto y de la situación económica nacional actual. La rentabilidad real del proyecto (2.46%) está por encima de la tasa de descuento y se considera aceptable, considerando la inversión inicial y el tipo de empresa que se trata. Por lo que es una buena oportunidad de inversión y además generaría fuentes de empleo.

LITERATURA CITADA

- Aguilar A. de A. A “**Elementos de la Mercadotecnia**”. Ed. CECSA. México. D. F. 111 p. 2000.
- Baca U. G “**Evaluación de Proyectos**”. Ed. McGrawHill. 4ª edición. México, D. F. 384 p. 2001.
- García M. A “**Evaluación de Proyectos de Inversión**”. Ed. Mc Graw Hill. México. D. F. 191 p. 2001.
- GEM “**Atlas General del Estado de México**. Secretaría de Finanzas y Planeación”, IIIGCEM. Toluca, México. 615 p. 1993.
- Leyte S. J “**Como Iniciar una Pequeña Empresa**”. Ed. CECSA. México, D. F. 317 p. 2000.
- Michael Z. W “**Mercadotecnia**”. Ed. CECSA. México, D. F. 895 p. 1998.
- Nacional Financiera (NAFIN), OEA. “**Diplomado en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión-Formulación y Evaluación**”. Ed. NAFIN-México. 155 p. 1992.
- Pesti G. M, B. R. Miller y Hargrave. “**UFFDA (User Friendly Feed Formulation, Done Again)**”. University of Georgia, U. S. A. 1992.
- Peterson R. T “**Aves de México**”. Ed. Diana. México. D. F. 473 p. 1989.
- Sapag Ch. N. y Sapag, Ch. R “**Preparación y Evaluación de Proyectos**”. Ed. Mc Graw Hill. Santiago, Chile. 439 p. 2000.

***(Artículo recibido 15 mayo del 2007 y aprobado para su publicación el 15 de noviembre del 2007).**