

## Modelo de política óptima de dividendos (Model for a dividend optimal policy)

Jorge Núñez Pérez<sup>♦</sup>, Juan Rositas Martínez<sup>♦</sup> & Manuel Medina Elizondo<sup>◇</sup>

<sup>♦</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración,  
San Nicolás de los Garza, N.L., México.

<sup>◇</sup>Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coah, México  
Email: cat18jnp@hotmail.com

**Keywords:** agency costs, clienteles of dividends, information content of dividends, irrelevance of dividend policy, transaction costs

**Abstract.** This research addresses one of the fundamental decisions of corporate finance: the dividend policy. It is formulated a model whose building blocks are the theory of irrelevance of the dividends of Modigliani and Miller (as a general context), the signaling model of John Lintner, and the model of Michael S. Rozzef of minimization of agency cost and transaction costs. The construction of the theoretical model of optimal dividend policy proposed here highlights the advantages of the axiomatic definition of the theory of Modigliani and Miller, by its logical contribution, and intends to propose a new formulation with respect to the determination of level of payment of dividends in the corporations. Therefore we relax the assumptions specified by Modigliani and Miller related to liquidity indifference, absence of uncertainty, agency costs and transaction cost, also we explore the possibility of presence of asymmetric information. In such circumstances, for the model exposed here and by means of a binary logistic regression analysis is tested the influence of profits, the information content of dividends, the clientele effect and agency costs to define policy dividends of the corporations in Mexico.

**Palabras clave:** clientelas de dividendos, contenido informativo de los dividendos, costos de agencia, costos de transacción, irrelevancia de la política de dividendos

**Resumen.** Esta investigación aborda una de las decisiones fundamentales de las finanzas corporativas: la política de dividendos. Se formula un modelo cuyos bloques de construcción son la teoría de irrelevancia de los dividendos de Modigliani y Miller (como contexto general), el modelo de señalización de John Lintner, y el modelo de Michael S. Rozzef de minimización de costos de agencia y de costos de transacción. La construcción del modelo teórico de política óptima de dividendos aquí propuesto pone de relieve las ventajas de la definición axiomática de la teoría de Modigliani y Miller, en cuanto a contribución lógica, con la intención

de acercarnos a una nueva formulación respecto de la determinación del nivel de pago de dividendos en las corporaciones. Para ello se relajan las suposiciones especificadas por Modigliani y Miller en relación a la indiferencia por liquidez, ausencia de incertidumbre, costos de agencia y costos de transacción, también se explora la posibilidad de presencia de información asimétrica. En dichas circunstancias, para el modelo aquí expuesto y mediante un análisis de regresión logística binaria se prueba la influencia de las utilidades, el contenido informativo de los dividendos, el efecto clientela y los costos de agencia para definir la política de dividendos de las corporaciones en México.

## Introducción

Cualquier pago directo de la corporación a los accionistas forma parte de la política de dividendos. El tipo más común de dividendo es en efectivo (Ross et al., 1996). El término dividendo usualmente se refiere a distribución en efectivo de utilidades. Esta distribución es hecha a partir de utilidades corrientes o utilidades acumuladas retenidas (Ross et al., 1996). Ya que se paga dinero en efectivo, un dividendo representa una liquidación parcial de la firma. Consecuentemente, se tiene un valor menor de la firma para los accionistas después del pago de un dividendo (Ross et al., 1996). Un dividendo en acciones es un tipo de dividendo pagado en acciones de capital. No es un verdadero dividendo, debido a que ningún efectivo sale de la firma.

La hipótesis de irrelevancia de los dividendos es un concepto central de las finanzas corporativas. Su definición axiomática muestra cómo los precios de las acciones se comportarían bajo condiciones asumidas.

Un excelente panorama de los modelos de decisión de dividendos que se han planteado desde aproximadamente 1956 a la fecha se encuentra en Kibet et al. (2010).

“El problema de entender esta irrelevancia de los dividendos es que estos se encuentran por cualquier parte. Algo los genera. Aun cuando los inversionistas fueran irracionales la mayor parte del tiempo, los dividendos desaparecerían si sus costos fueran mayores que sus beneficios. Las empresas que disminuyeran su razón de pago prosperarían en relación a otras, y, al paso del tiempo, los dividendos serían raras ocurrencias y se relacionarían con empresas mal administradas. Sin embargo, los hombres de negocio encuentran obvias las preguntas sobre dividendos. Los consejos de administración declaran dividendos regularmente y de vez en cuando los aumentan por temor a que los accionistas se molesten. Muchos

administradores están seguros que mientras más altos sean los dividendos, más altos serán los precios de las acciones de la empresa” (Wong, 2007).

La formulación de un modelo matemático es necesaria pues “en la medida que un modelo formal de economía adquiere su propia vida matemática, se convierte en objeto de un proceso inexorable en el que el rigor, generalidad y simplicidad son perseguidos implacablemente” (Debreu, 1986).

Una ventaja del uso de la axiomatización de la teoría económico-financiera es la formulación exacta de los supuestos y las conclusiones (Debreu, 1986). Otra ventaja es que, siguiendo a Debreu (1986), una teoría axiomatizada tiene una forma matemática que está completamente separada de su contenido económico-financiero. Si se quita la interpretación económica-financiera de los postulados, de los supuestos, y de las conclusiones del modelo, su estructura matemática al descubierto permanece.

Este artículo está organizado de la siguiente manera, en la Sección II se presenta brevemente la teoría de irrelevancia de los dividendos de Modigliani y Miller, incluyendo un repaso de sus supuestos, desarrollo y consecuencias principales., se resume el modelo de señalización de Lintner el cual considera que los accionistas creen que el cambio en la política de dividendos comunica información útil de otra manera no disponible para ellos y se presenta de manera sucinta el modelo creado por Rozzef que minimiza la suma de los costos de agencia y de los costos de transacción para determinar la tasa óptima de pago de dividendos. En la Sección III, se desarrolla el modelo teórico que se propone en esta investigación. En la sección IV se muestra el análisis estadístico con datos del mercado mexicano de valores y finalmente se presentan las conclusiones más importantes.

## **Metodología**

### *Sistema axiomático de Modigliani y Miller*

En 1961, Modigliani y Miller demostraron que suponiendo “mercados perfectos”, “comportamiento racional” y “absoluta certeza”, la política de dividendos es irrelevante en la generación de riqueza para los accionistas. Modigliani y Miller esclarecen el significado preciso de dichos supuestos en el presente contexto de la siguiente manera:

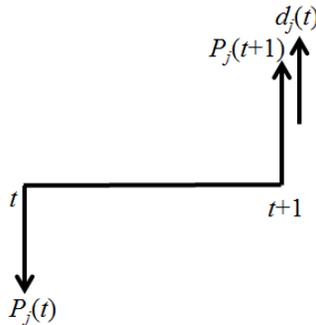
1. En los "mercados de capitales perfectos", ningún comprador o vendedor (o emisor) de valores es lo suficientemente grande para que sus operaciones tengan un impacto apreciable sobre el precio que entonces impera. Todos los comerciantes tienen el mismo acceso y gratuito a la información respecto al precio vigente y sobre todas las demás características relevantes de las acciones. No hay gastos de intermediación, impuestos a la transferencia, u otros costos de transacción incurridos en caso de comprar, vender, o emitir, y no hay diferenciales de impuestos ya sea entre utilidades distribuidas y no distribuidas o entre dividendos y ganancias de capital (Miller & Modigliani, 1961).
2. "Comportamiento racional", significa que los inversores siempre prefieren más riqueza a menos y son indiferentes en cuanto a si un incremento dado a su riqueza toma la forma de pagos en efectivo o un aumento en el valor de mercado de sus tenencias de acciones (Miller & Modigliani, 1961).
3. "Certeza perfecta" implica seguridad completa por parte de todos los inversores en cuanto al programa de futuras inversiones y las futuras utilidades de cada corporación. Debido a esta seguridad, no hay, entre otras cosas, ninguna necesidad de distinguir entre acciones y bonos como las fuentes de financiación en esta etapa del análisis. Podemos, por lo tanto, proceder como si hubiera un solo tipo de instrumento financiero que, por comodidad, nos referiremos como acciones de capital (Miller & Modigliani, 1961).

Bajo estos supuestos, "la valoración de todas las acciones es gobernada por el siguiente principio fundamental: el precio de cada acción debe ser tal que la tasa de rendimiento (dividendos más ganancias de capital por unidad monetaria invertida) de cada acción será la misma en todo el mercado durante cualquier intervalo dado de tiempo" (Miller & Modigliani, 1961). Esto es, si dejamos que:

$d_j(t)$  = dividendo por acción pagados por la firma  $j$  durante el periodo  $t$ .

$p_j(t)$  = el precio (neto del pago de dividendos correspondientes a  $t - 1$ ) de una acción de la empresa  $j$  al inicio del periodo  $t$ .

Según la perspectiva del accionista, el flujo de efectivo relevante, bajo las suposiciones de Modigliani y Miller, para cualquier periodo considerado, es



y si dejamos que  $\rho(t)$ : Rendimiento de la acción en el periodo  $t$ , tenemos que:

$$\frac{d_j(t) + p_j(t+1) - p_j(t)}{p_j(t)} = \rho(t) \text{ independiente de } j \quad (1)$$

o, de manera equivalente,

$$p_j(t) = \frac{1}{1 + \rho(t)} [d_j(t) + p_j(t + 1)] \quad (2)$$

Para cada  $j$  y para todo  $t$ . De otra manera, los titulares de acciones de retorno bajo (alto precio) podrían aumentar su riqueza final vendiendo estas acciones e invirtiendo los fondos obtenidos en acciones que ofrecen una tasa de rendimiento más alta. Este proceso tendería a conducir hacia abajo los precios de las acciones de retorno bajo y haría subir los precios de las acciones de retorno alto hasta que el diferencial en tasas de rendimiento hubiera sido eliminado.

Modigliani y Miller replantean su ecuación 2 en términos del valor de la empresa como un todo, más que en términos del valor de una acción individual. Eliminando el subíndice  $j$  de la firma ya que esto no conducirá a ambigüedad alguna en el contexto presente y dejando:

$n(t)$  = el número de acciones registradas al inicio de  $t$ .

$m(t + 1)$  = número de nuevas acciones (sí hay) vendidas durante  $t$  al precio de cierre ex dividendo  $p(t + 1)$ , tal que

$$n(t + 1) = n(t) + m(t + 1)$$

$n(t + 1)$  = número total de acciones hacia el final del periodo  $t$ .

$V(t) = n(t)p(t)$  = el valor total de la empresa en  $t$  y

$D(t) = n(t)d(t)$  = el total de dividendos pagados durante  $t$  a los tenedores registrados en el inicio de  $t$ ,

multiplicando (2) por  $n(t)$ , y recordando que no es necesario especificar el subíndice  $j$ , podemos escribir (2)

$$n(t)p(t) = \frac{1}{1 + \rho(t)} [d(t) + p(t + 1)]n(t) \quad (3)$$

$$V(t) = \frac{1}{1 + \rho(t)} [D(t) + n(t)p(t + 1)] \quad (4)$$

se puede observar que el término  $n(t)p(t + 1)$  nos da el valor esperado total en  $t + 1$  de las acciones (registradas al inicio del periodo  $t$ ) por sus titulares al comienzo de dicho periodo  $t$ , y que se puede replantear así:

$$V(t) = \frac{1}{1 + \rho(t)} [D(t) + V(t + 1) - m(t + 1)p(t + 1)] \quad (5)$$

es decir, la diferencia entre el valor bursátil total de la empresa al final del periodo considerado  $t + 1$  que incluye tanto el valor de las acciones registradas al inicio del periodo  $t$  como las nuevas acciones vendidas al precio de cierre después del pago de dividendos durante  $t$ :  $V(t + 1)$  con el valor de dichas nuevas acciones vendidas durante  $t$  al precio mencionado:  $m(t + 1)p(t + 1)$ .

Modigliani y Miller, explican que la ventaja de replantear la regla fundamental en esta forma es que "trae más de relieve las tres rutas posibles por los cuales los dividendos actuales pueden afectar el valor de mercado actual de la empresa  $V(t)$ , o su equivalente el precio de sus acciones individuales,  $p(t)$ . Los dividendos del periodo claramente afectarán  $V(t)$  a través del primer término en el corchete  $D(t)$ . En principio, los dividendos del periodo también podrían afectar a  $V(t)$  de forma indirecta a través del segundo término,  $V(t + 1)$ , el nuevo valor de mercado neto de dividendos.

Dado que  $V(t + 1)$  lógicamente depende solamente del futuro y no de hechos pasados, sin embargo, podría ocurrir este caso, si tanto (a)  $V(t + 1)$  fuera una función de la futura política de dividendos como (b) la distribución actual de  $D(t)$  sirviera para transmitir cierta información de otro modo no disponible en cuanto a lo que aquella política de dividendos sería” (Miller & Modigliani, 1961).

“Esta posibilidad es relevante desde el punto de vista de la evaluación de los efectos de la política de dividendos,.... $V(t + 1)$  puede muy bien ser afectado por  $D(t + 1)$  y todas las distribuciones posteriores” (Miller & Modigliani, 1961). Por último, los dividendos actuales pueden influir en  $V(t)$  a través del tercer término,  $-m(t + 1)p(t + 1)$ , el valor de las nuevas acciones vendidas a nuevos inversionistas durante el período. Para mayor pago de dividendos en un período más será el nuevo capital que hay que reunir a partir de fuentes externas para mantener el nivel deseado de inversión” (Miller & Modigliani, 1961).

Posteriormente, Miller en 1988 explicaba que “La proposición sobre la irrelevancia de los dividendos afirmaba únicamente que dada la decisión de inversión de la empresa, su decisión sobre el dividendo no tendría efectos sobre el valor de las acciones. Después de todo, el efectivo adicional para financiar el mayor pago de dividendos debe proceder de algún lugar; y, fijada la inversión, ese lugar solamente podría ser el correspondiente a la venta de parte de la empresa. Siempre que se pudiera suponer que los títulos vendidos se comerciaban a valores determinados por el mercado, entonces, tanto si el análisis se llevaba a cabo bajo condiciones de certidumbre como de incertidumbre, toda la operación de pagar dividendos, dada la inversión, podría ser vista simplemente como un *wash* –una permuta de valores iguales–, en principio no muy diferente de sacar dinero de una libreta de ahorros”. De acuerdo a la SEC (1997), un comercio “wash” es una transacción de valores que no implica cambio alguno en la utilidad de los tenedores iniciales de acciones.

Si  $I(t)$  es el nivel dado de inversión de la firma o el incremento en la propiedad en activos físicos en  $t$  y si  $X(t)$  es la utilidad neta total de la firma para el periodo, sabemos que la cantidad de capital externo requerida será:

$$m(t + 1)p(t + 1) = I(t) - [X(t) - D(t)] \quad (6)$$

Dentro del sistema axiomático de Modigliani y Miller, tal vez todos estemos de acuerdo que cuando la firma tiene proyectos de inversión con rendimientos esperados que excedan lo que los inversionistas pueden obtener por sí mismos es mejor no pagar dividendos y utilizar los recursos para financiar tales proyectos (Wong, 2007). Si mantenemos constante la decisión de inversión  $I(t)$ , es crucial darse cuenta que la decisión de inversión es la que está determinando la política de dividendos. Sustituyendo la expresión (6) en (5),  $D(t)$  se cancela y obtenemos la expresión para el valor de la firma a partir del inicio de  $t$ :

$$V(t) = \frac{1}{1 + \rho(t)} [V(t + 1) - I(t) + X(t)] \quad (7)$$

“Puesto que  $D(t)$  no aparece directamente entre los argumentos y ya que  $X(t)$ ,  $I(t)$ ,  $V(t + 1)$  y  $\rho(t)$  son todos independientes de  $D(t)$  (ya sea por su naturaleza o por suposición) se deduce que el valor actual de la firma debe ser independiente de la decisión actual de dividendo” (Miller & Modigliani, 1961).

### *Señalización y el modelo de ajuste de dividendos*

El modelo de Lintner asume un mercado de capital con información asimétrica debido a que tanto los administradores internos como los inversores externos, no tienen la misma información respecto al flujo de caja de la empresa. De acuerdo a este modelo, los cambios en la política de dividendos pueden llegar a modificar el precio de mercado de algunas acciones si los inversionistas creen que tales cambios comunican información útil. “John Lintner (1956) en su estudio ya clásico demostró que los gerentes consideraban utilidades esperadas en el futuro, así como utilidades actuales, al establecer políticas de dividendos—supuestamente porque no estarían dispuestos a disminuir los dividendos en el futuro. Suponiendo que esto es verdad, esperaríamos que los administradores aumentaran dividendos solamente cuando son esperados incrementos sostenibles en utilidades. Y si los administradores aciertan más veces de las que fallan, entonces los inversionistas astutos reconocerían que los aumentos en dividendos

representan pronósticos de utilidades mayores por parte de los administradores” (Wong, 2007). El modelo teórico de señalización (Lintner J., 1956) es:

$$d(t) - d(t - 1) = \beta [b(x(t)) - d(t - 1)] \quad (8)$$

donde,

$b$ = es la tasa objetivo de reparto de las utilidades.

$\beta$ = es el coeficiente de velocidad de ajuste de los dividendos a medida que la utilidad cambie,  $\beta < 1$ .

$X(t)$ = es la utilidad neta por acción en el periodo  $t$ .

$d(t - 1)$ = es el dividendo pagado en el periodo anterior a  $t$ .

Despejando (8) para  $d(t)$ :

$$d(t) = \beta [b(X(t)) - d(t - 1)] + d(t - 1) \quad (9)$$

y multiplicando (9) por  $n(t)$ , se obtiene el total de dividendos pagados ( $D$ ) durante  $t$  a los tenedores registrados en el inicio de  $t$ :

$$D(t) = n(t)d(t) = \beta \{b[X(t)] - d(t - 1)\}n(t) + d(t - 1)n(t) \quad (9)$$

El modelo de señalización se adapta al de Modigliani y Miller excepto que Lintner asume un mercado de capital con información asimétrica entre los administradores internos y los inversores externos por lo que la distribución actual de  $D(t)$  sirve para transmitir cierta información a estos últimos, de otro modo no disponible para ellos, en cuanto al poder que tiene la empresa para generar utilidades en el futuro. Además, en (9), el término de (4):  $-m(t + 1)p(t + 1)$ , el valor de las nuevas acciones vendidas a nuevos inversionistas durante el período  $t$ , es nulo.

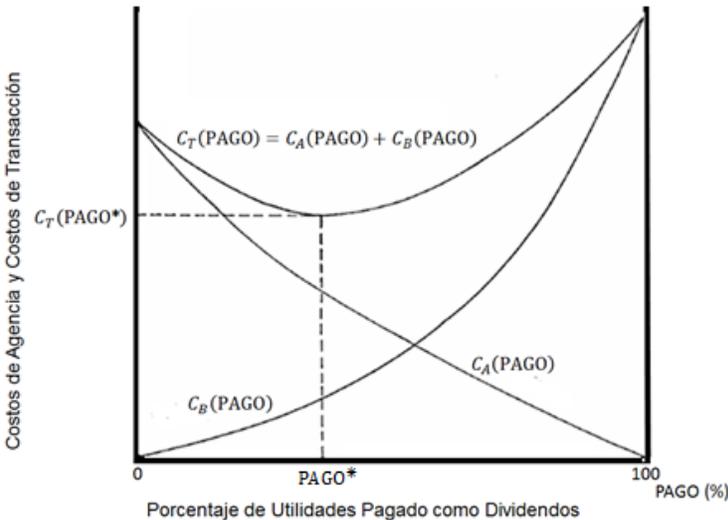
En consecuencia, no considera la posible influencia en  $V(t)$  de un mayor pago de dividendos en un período dado y que, dada la decisión de inversión, en esa medida más será el nuevo capital que hay que reunir a partir de fuentes externas. Se observa también que en el modelo de Lintner,  $D(t)$  varía con el nivel de utilidad neta  $X(t)$  obtenido durante el periodo.

*Modelo de minimización de costos de agencia y de costos de transacción*

“Éste modelo formulado por Rozeff minimiza los costos de transacción y los costos de agencia para optimizar la política de dividendos de las empresas. El modelo combina los costos de transacción que pueden ser controlados, limitando el pago de dividendos, ya que recurrir al mercado tiene altos costos (riesgo) y por otra parte, controlando los costos de agencia, aumentando el pago de dividendos, para evitar el uso ineficiente de los recursos, dispersión de la propiedad, implica disminución de control. La idea central del modelo es que el ratio óptimo de pago de dividendos es el nivel donde la suma de estos costos se reduce al mínimo” (Gutiérrez Urzúa, 2009). Si el costo total ( $C_T$ ) es la suma del costo de agencia asociado con el capital común externo ( $C_A$ ) y el costo de transacción asociados con el financiamiento externo ( $C_B$ ), que se representa con la siguiente expresión, entonces la Figura 1 expresa bastante bien la esencia de este modelo.

$$C_T = C_A + C_B \tag{10}$$

Figura 1. Total de costos de agencia y costos de transacción como una función del porcentaje de utilidades pagadas como dividendos



$C_T(PAGO^*)$  = total de costo mínimo correspondiente a la tasa de pago óptima

Fuente: Rozeff (1982).

## Modelo teórico de la tasa óptima de pago de dividendos

### Modelo I

Costos totales de agencia ( $C_A$ ):

$$C_A = CF_A + CV_A \quad (11)$$

donde,

$CF_A$  = Costos fijos totales de agencia (aquellos que son independientes del monto de dividendos pagados en el periodo).

$CV_A$  = Costos variables totales de agencia (los que cambian en razón inversa al monto de dividendos pagados en el periodo).

La función de costos variables totales de agencia  $CV_A$  se define con la siguiente expresión:

$$CV_A = bX(1 - c)^D \quad (12)$$

donde,

$D$  = Total de dividendos pagados durante el periodo.

$X$  = Utilidad neta total de la firma obtenida en el periodo.

$c$  = Proporción de disminución marginal de  $CV_A$  por peso adicional pagado de dividendos.

$b$  = Constante de proporción

Se asume que es posible estimar los  $CV_A$  cuando  $D = 0$ , como una proporción que llamamos  $b$  respecto del nivel de  $X$ .

$$CV_A = bX(1 - c)^0 \quad (12a)$$

$$CV_A = bX \quad (12b)$$

Supongamos que  $b = 10\%$  y que  $X = \$10,000$ . Cuando  $D = 0$ , se tiene:

$$CV_A = 0.10(10,000) \quad (12c)$$

$$CV_A = \$1000 \quad (12d)$$

Supongamos que  $c = 0.1\%$  (cada unidad monetaria adicional pagada en dividendos, hace que el total de  $CV_A$  disminuya en  $0.1\%$ ) y considerando la ecuación (12) tenemos:

$$CV_A = 1000(1 - c)^D \tag{12e}$$

Si  $D = \$1$

$$CV_A = 1000(1 - 0.001)^1 \tag{12f}$$

$$CV_A = 1000(0.999)^1 = \$999 \tag{12g}$$

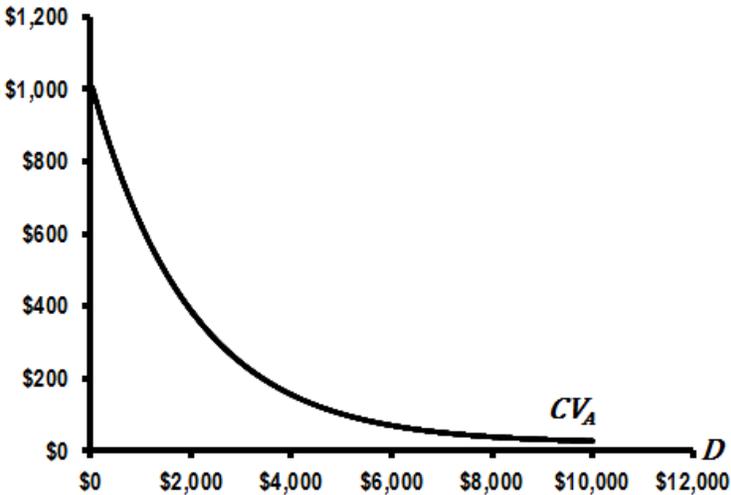
Si  $D = \$2$

$$CV_A = 1000(1 - 0.001)^1(1 - 0.001)^1 \tag{12h}$$

$$CV_A = 1000(1 - 0.001)^2 = \$998.001 \tag{12i}$$

Lo que permite deducir fácilmente la ley de disminución de  $CV_A$  a medida que aumenta  $D$ . El comportamiento gráfico de la función de  $CV_A$  con los datos del ejemplo es:

Figura 2. Costos variables de agencia



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la función de costos totales de transacción asociados al financiamiento externo en el periodo considerado ( $C_B$ ) se expresa como:

$$C_B = \rho D \quad (13)$$

donde,

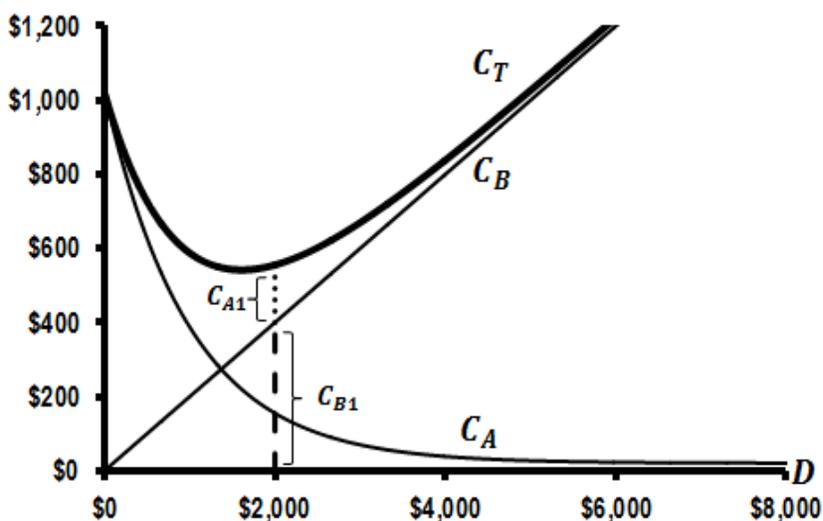
$\rho$  = Costo por unidad monetaria adicional de financiamiento externo.

$D$  = Total de dividendos pagados durante el periodo.

La política de dividendos forma parte de las decisiones de financiamiento de la empresa, puesto que cualquier dinero pagado en concepto de dividendos deberá ser financiado de alguna manera, ya sea con un nuevo endeudamiento o con capital nuevo. Con una política de inversión y una estructura de capital dada los posibles dividendos deberán proceder de fuentes externas.

Continuando con el ejemplo, si suponemos que  $\rho = 20\%$ , la función de  $C_B$  a medida que el pago de dividendos aumenta, gráficamente se observa en la Figura 3.

Figura 3. Costos de transacción del financiamiento externo

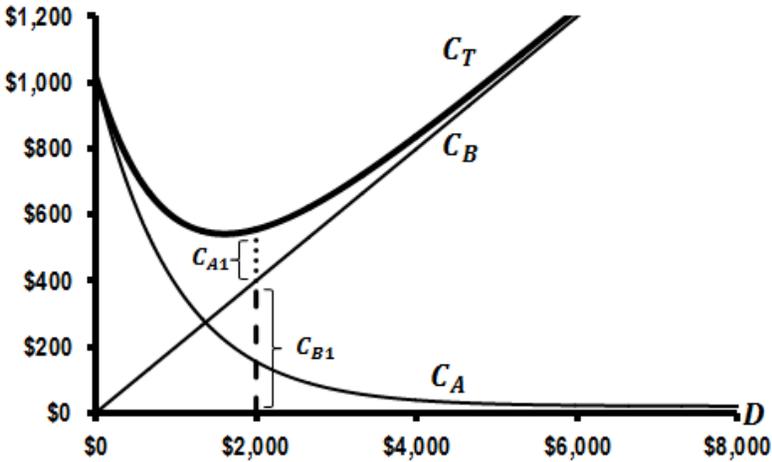


Fuente: Elaboración propia.

Política de Dividendos

Reunimos  $C_A$  y  $C_B$  en un mismo gráfico y sumamos ambos para obtener  $C_T$ , como se observa en la Figura 4.

Figura 4. Total de costos de agencia y de costos de transacción



Fuente: Elaboración propia.

Esta suma se ilustra en la gráfica con un ejemplo para  $D = 2000$ , añadiendo a  $C_A$  y  $C_B$  el subíndice 1 para indicar que la suma es para este valor particular de  $D$ . El costo de agencia puede obtenerse sustituyendo (12) en (11):

$$C_A = CF_A + bX(1 - c)^D \tag{14}$$

y el costo total puede representarse reemplazando (13) y (14) en (10):

$$C_T = CF_A + bX(1 - c)^D + \rho D \tag{15}$$

Para minimizar  $C_T$ , se deriva éste respecto a  $D$  y se iguala a 0 para encontrar el valor crítico  $D^*$ :

$$D^* = \frac{\ln \left[ \frac{\rho}{\ln \frac{1}{(1-c)^{bX}}} \right]}{\ln(1 - c)} \tag{16}$$

Como es posible verificar,  $\frac{\partial^2 CT}{\partial D^2}$  es  $>0$ , entonces  $CT$  tiene un valor mínimo relativo en  $D^*$ . En nuestro ejemplo:  $b = 10\%$ ,  $X = \$10,000$ ,  $c = 0.1\%$  y  $\rho = 20\%$ , si sustituimos, queda:

$$D^* = \frac{\ln \left[ \frac{0.20}{\ln \left[ \frac{1}{(1-0.001)^{0.10(10000)}} \right]} \right]}{\ln(1-0.001)} \quad (16a)$$

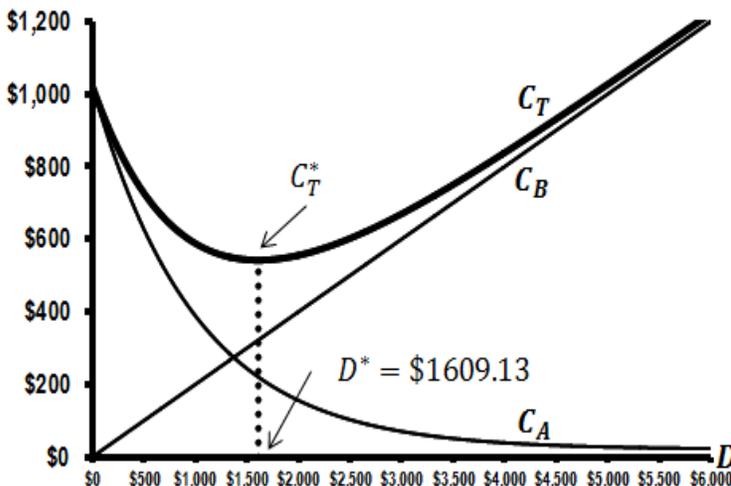
y realizando las operaciones indicadas

$$D^* = \$1609.13 \quad (16b)$$

Lo que implica una tasa de pago de dividendos óptima (véase Figura 5):

$$\frac{D^*}{X} = \frac{\$1609.13}{\$10,000} = 0.1609 \approx 16.09\% \quad (16c)$$

Figura 5. Nivel de pago de dividendo  $D^*$  que minimiza el total de costos de agencia y de costos de transacción



Fuente: Elaboración propia.

## Modelo II

De acuerdo al Modelo de Señalización de Lintner (1956) en su estudio ya clásico, demostró que los gerentes consideraban utilidades esperadas en el futuro, así como utilidades actuales, al establecer políticas de dividendos—supuestamente porque no estarían dispuestos a disminuir los dividendos en el futuro (Wong, 2007). De manera similar al Modelo I, este modelo nos conduce a un problema de optimización no lineal pero ahora con restricciones de desigualdad. Si  $k$  =tasa mínima aceptable de pago de dividendos entonces se tiene el siguiente planteamiento:

$$\text{Mín } C_T = CF_A + bX(1 - c)^D + \rho D \quad (17)$$

sujeta a:

$$\begin{aligned} D &\geq 0 \\ \frac{D}{X} &\leq 1 \\ D &\geq kX \end{aligned}$$

Las condiciones necesarias que deben satisfacer los óptimos de problemas de optimización no lineal con restricciones de desigualdad se conocen como las condiciones de Kuhn-Tucker y son una generalización del método de los multiplicadores de Lagrange para restricciones de desigualdad.

Se utiliza el mismo ejemplo ilustrativo y para mayor sencillez se resuelve utilizando Solver de Microsoft Excel. La hoja de trabajo de Excel con los datos y fórmulas requeridos así como una solución inicial arbitraria ( $D^* = \$0.00$ ) se muestran en la Figura 6.

Las fórmulas introducidas a la hoja de cálculo y que son necesarias para realizar la optimización con Solver son:

- En la celda B16:  $kX = B12 * B11$ , en B19:  $C_T = B7 + B9 * B11 * (1 - B10)^{B21} + B8 * B21$  y en B24:  $D^*/X = B21/B11$ .
- En el cuadro de diálogo “Parámetros de Solver” se definen los siguientes argumentos: Establecer objetivo: \$B\$19 y se elige la opción Mín.

- En la parte, Cambiando las celdas de variables se selecciona la celda \$B\$21 para luego introducir las siguientes restricciones:

$$B21 \leq B11$$

$$B21 \geq B16$$

$$B21 \geq 0$$

- Finalmente se elige el Método de resolución: GRG Nonlinear y se oprime el botón Resolver. En seguida Solver resuelve el problema planteado mediante el cuadro de diálogo "Resultados de Solver" emitiendo el mensaje siguiente: "Solver encontró una solución. Se cumplen todas las restricciones y condiciones óptimas".

Figura 6. Ejemplo ilustrativo en hoja de cálculo: planteamiento

	A	B
1		
2	Sean:	
3		Datos
4		Operaciones
5		Celda cambiante
6		
7	$CF_A =$	\$20
8	$\rho =$	20%
9	$b =$	10%
10	$c =$	0.1%
11	$X =$	\$10000
12	$k =$	12%
13		
14	Monto mínimo aceptable de pago de Dividendos:	
15		
16	$kX =$	\$1200
17		
18	Función objetivo:	
19	$\text{Mín } C_T =$	\$1020
20		
21	$D^* =$	\$0.00
22		
23	Tasa Óptima de Pago de Dividendos:	
24	$D^*/X =$	0.00%

Fuente: Elaboración propia

El costo total anual mínimo de administrar los dividendos, el monto monetario óptimo de pago total anual de dividendos, así como la tasa óptima

de pago de dividendo se ve en la hoja de cálculo como se muestra en la Figura 7.

Figura 7. Ejemplo ilustrativo en hoja de cálculo: solución óptima

14	Monto mínimo aceptable de pago de Dividendos:	
15		
16	$kX =$	\$1200
17		
18	Función objetivo:	
19	$\text{Mín } C_T =$	\$542
20		
21	$D^* =$	\$1609.13
22		
23	Tasa Óptima de pago de Dividendos:	
24	$D^*/X =$	16.09%

Fuente: Elaboración propia

## Metodología, muestra y resultados empíricos

La población corresponde a las 141 emisoras que cotizan actualmente en la Bolsa Mexicana de Valores, obteniéndose una muestra aleatoria de 104 emisoras, de las cuales en la base de datos consultada fue posible obtener para 72 de ellas información del periodo 2008 a 2013.

La hipótesis es que las empresas consideradas pagan o no dividendos en función de la política de dividendos establecida en los últimos periodos anteriores a la decisión de pagar o no dividendos en 2012, del crecimiento en sus utilidades y del crecimiento en activos totales en dichos periodos anteriores: 2008 a 2011.

De las 72 emisoras incluidas en el análisis, el 76.4% conservó una política de dividendos (pagar o no pagar) invariante en el periodo considerado, lo que hace sentido con la hipótesis del contenido informativo de dividendos y con la existencia de clientelas de dividendos.

Variable dependiente  $Y$ : 0= No pagó dividendos en 2012, 1= Si pagó dividendos en 2012.

Se crean dos variables explicativas dicotómicas la primera de ellas es "Pago sin interrupciones" que tendrá valor 1 en esa variable y valor cero en las variables "Pago interrumpido" y "Ausencia de pago". Las emisoras con "Pago interrumpido" tendrán valor 1 en la segunda variable y cero en las

otras. No se necesita crear una variable llamada “Ausencia de pago”: lo será quien tenga valores cero en las dos anteriores. Esta última es la categoría “base” de las variables dummy.

Tabla 1. *Creación de variables dummy*

Categoría de la emisora en relación al pago de dividendo trimestral	Variable dummy		
	Pago sin interrupción	Pago interrumpido	Ausencia de pago
Pago sin interrupción	1	0	0
Pago interrumpido	0	1	0
Ausencia de pago	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. *Resumen de variables*

Variable	Naturaleza	Definición	Unidad de medición
$X_1$	Nominal	Pagó dividendos sin interrupción en el periodo 2008 a 2011	0 = Con interrupciones o no pago 1 = Sin interrupciones
$X_2$	Nominal	Pagó dividendos con interrupciones en el periodo 2008 a 2011	0 = Sin interrupciones o no pago 1 = Con interrupciones
$X_3$	Nominal	Ausencia de pago de dividendo en el periodo 2008 a 2011	0 = No pago
$X_4$	Escala	Índice promedio trimestral 2008-2011 de utilidad (pérdida) neta consolidada	Número índice
$X_5$	Escala	Crecimiento % promedio trimestral 2008-2011 en Activos Totales	Porcentaje
$Y$	Binaria	Pago de dividendo en 2012	0 = No paga dividendo 1 = Paga dividendo

Fuente: Elaboración propia

Dada la naturaleza dicotómica de la variable dependiente y el carácter categórico de las variables independientes dummy consideradas en esta investigación, se realizó un análisis de regresión logística binaria utilizando SPSS, considerando las variables mencionadas e introduciendo los datos para el periodo 2008-2012. Realizando la siguiente prueba de hipótesis, con  $\alpha=0.05$ , el modelo completo es significativo como se muestra en la Tabla 3.

$H_0$ : el ajuste del modelo es bueno

$H_1$ :  $H_0$  es falso

Tabla 3. Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
	Paso	41.438	3	.000
Paso 1	Bloque	41.438	3	.000
	Modelo	41.438	3	.000

Fuente: Elaboración propia utilizando el SPSS.

La variable 5 no es significativa de manera individual, no obstante su exclusión merma el porcentaje de clasificación correcta del modelo estadístico que se utiliza, véase Tabla 4.

Tabla 4. Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 <sup>a</sup>	VAR00002(1)	-5.026	1.2180	17.022	1	.000	0.007
	VAR00003(1)	-2.082	0.7290	8.1610	1	.004	0.125
	VAR00005	-9.426	10.976	0.7370	1	.390	0.000
	Constante	5.727	1.4970	14.633	1	.000	306.896

<sup>a</sup> Variable(s) introducida(s) en el paso 1: VAR00002, VAR00003, VAR00005.

Fuente: Elaboración propia utilizando el SPSS.

El porcentaje de clasificación correcto del modelo estadístico testeado es 83.3% como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Tabla de clasificación<sup>a</sup>

Observado		Pronosticado			Porcentaje correcto
		No pago/Pago 2012	No pago	Pago	
Paso 1	No pago/Pago 2012	No pago	25	7	78.1
		Pago	5	35	87.5
Porcentaje global					83.3

<sup>a</sup> El valor de corte es .500

Fuente: Elaboración propia utilizando el SPSS.

## Conclusiones

Los resultados empíricos obtenidos hacen pensar, dada la relevancia estadística de conservar una política de dividendos definida en cuanto a pagar o no pagar dividendos, en la posible presencia del “efecto clientela”, del contenido informativo de los dividendos y de costos de agencia en el mercado mexicano de valores. El crecimiento en las utilidades de las emisoras consideradas parece influir también en la decisión de pagar o no dividendos en las corporaciones en México.

A nivel teórico, la decisión del monto de dividendos a pagar en el periodo actual y también para efectos prácticos se establece como un problema de programación no lineal en la que se minimizan los costos totales anuales ( $C_T$ ) de administrar dividendos, sujeto a restricciones que reflejan tanto el contenido informativo de los dividendos como el efecto clientela. El modelo de programación matemática planteado permite incluir otras restricciones que posiblemente se presenten en la toma de decisiones respecto a dividendos: nivel de efectivo deseado por la corporación, nivel aceptado de endeudamiento adicional, etc. y de esta manera contribuir a hacer más racional la toma de decisiones en relación a la meta de maximización del valor de la empresa.

De acuerdo al modelo de política óptima de dividendos aquí presentado, el argumento de “relevancia valorativa de los dividendos” es razonable, pero de ninguna manera, una pretendida refutación al argumento de irrelevancia de los dividendos planteado por Modigliani y Miller.

Se resalta también la concordancia de los resultados obtenidos en esta investigación con el planteamiento teórico que hace Wong (2007), a saber, la “política de dividendos no es una variable causal importante; los dividendos nos dicen algo acerca de otras variables más fundamentales; hay que recordar que una alta correlación, en este caso entre dividendos y precios de las acciones, no implica causación alguna. En otras palabras, no es por los dividendos *per se*, sino por el mensaje que mandan al mercado”, o bien, por variaciones en costos de agencia y costos de transacción e incluso la incertidumbre de los accionistas respecto de los proyectos de inversión de la firma lo que ocasiona cambios en el nivel de pago de dividendos.

## Referencias

- Black, F. & Scholes, M. (1970). Dividend yields and common stock returns a new methodology. *Massachusetts Institute of Technology Working Paper*, 488-70, Cambridge, MA.
- Brealey, R., Myers, S. & Allen, F. (2006). *Principios de finanzas corporativas*. Madrid: McGraw-Hill.
- Brickley, J., Smith, C. & Zimmerman, J. (2005). *Economía empresarial y arquitectura de la organización*. Madrid: McGraw Hill.
- Brigham Eugene F., H. J. (2006). *Fundamentos de administración financiera*. México: Thomson Paraninfo.
- Brigham, E. & Ehrhardt, M. (2010). *Financial management: Theory and practice*. Mason, OH: South Western.
- SEC (1997). Before the Securities and Exchange Commission. *Securities Exchanges Act*, 39133. Retrieved from <http://www.sec.gov/litigation/admin/3439133.txt>
- Debreu, G. (1986). Theoretical models: Mathematical form and economic content. *Econometrica*, 54(6), 1259-1270.
- Gordon, M. J. (1959). Dividends, earnings and stock prices. *Review of Economics and Statistics*, 41(2), 99-105.
- Gordon, M. J. (1963). Optimal investment and financing policy. *Journal of Finance*, 18(2), 264-272.
- Gordon, M. J., & Shapiro, E. (1956). Capital equipment analysis: The required rate of profit. *Management Science*, 3(1), 102-110.
- Gordon, M. & Gould, L. (1978). The cost of equity capital: a reconsideration. *The Journal of Finance*, 33(3), 849-861.
- Gordon, M. & Sethi, S. (2008). A stock market model. *Working papers series*, 1-38.
- Gutiérrez Urzúa, M. I. (2009). Proyección del ratio de pago de dividendos a través de simulación de montecarlo. *Horizontes empresariales*, 8(1), 9-22.
- Hall, R. E. & Lieberman, M. (2010). *Microeconomics: Principles & applications*. Mason, OH, USA: South-Western, Cengage Learning .
- Kibet, B., Tenai, J., Cheruiyot, T., Maru, L. & Kipsat, M. (2010). The level of corporate dividend payout to stockholders: Does optimal dividend policy exist for firms quoted at the Nairobi Stock Exchange? *International Business & Economics Research Journal*, 9(3), 71-84.
- Lintner, J. (1956). Distribution of incomes of corporations among dividends, retained earnings, and taxes. *The American Economic Review*, 46(2), 97-113.
- Lintner, J. (1962). Dividends, earnings, leverage, stock prices, and the supply of capital to corporations. *Review of Economics and Statistics*, 44(3), 243-269.
- Meckling, M. C. (1976, Octubre). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Miller, M. H. (1988). The Modigliani-Miller propositions after thirty years. *The Journal of Economic Perspectives*, 2(4), 99-120.

- Miller, M. H. & Modigliani, F. (1963). Dividend policy and market valuation: A replay. *The Journal of Business*, 36(1), 116-119.
- Miller, M. H. & Rock, K. (1985). Dividend policy under asymmetric information. *Journal of Finance, American Finance Association*, 40(4), 1031-1051.
- Miller, M., & Modigliani, F. (1961). Dividend policy, growth, and the valuation of shares. *Journal of Business*, 34(4), 411-433.
- Myers, S. & Majluf, N. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.
- Ross, S. Westerfield, R. & Jaffe, J. (1996). *Corporate finance*. Chicago, IL: Irwin.
- Rozeff, M. (1982). Growth, beta and agency costs as determinants of dividend payout ratios. *Journal of Financial Research*, 5(3), 249-259.
- Tremblay, V. J. & Horton, C. (2012). *New perspectives on industrial organization: With contributions from behavioral economics and game theory*. New York: Springer.
- Van, J. & Wachowicz, J. (2002). *Fundamentos de administración financiera*. México: Pearson Educación.
- Wong, A., Blanco, M. & Villalpando, P. (2007). La paradoja de los dividendos. *Ciencia UANL*, 10(2), 175-182.