

## Las Matemáticas detrás de las Pirámides

(Invertidas de captación de dinero)

Diego Pareja Heredia. *Universidad del Quindío*

**Introducción.** Las pirámides como monumentos, se caracterizan por su estabilidad, sobre todo porque su centro de gravedad reposa cerca al nivel del suelo asegurando de este modo solidez y garantía de que la estructura no colapsará en condiciones físicas normales. Por eso las antiguas culturas escogieron ese tipo de monumento para dejar su memoria a perpetuidad, como puede constatarse en los impresionantes monumentos mayas y aztecas, y desde luego en las antiquísimas pirámides egipcias.

¿Qué ocurre con la estabilidad de las otras pirámides, aquellas de captación de dinero, donde la gente se agolpa a entregar su plata con la ambición de duplicarlo en un mes? La situación en este caso tiene varios aspectos dignos de tener en cuenta.

**Abundancia de dinero y mercantilismo.** Una condición para que aparezcan y se multipliquen las pirámides es que en el mercado haya suficiente circulante para alimentar estas voraces máquinas traga dinero. Otra condición que las favorece es el hecho de que el mercantilismo del dinero está entronizado en la sociedad. En ciertas sociedades confesionales del pasado, el uso del dinero contante y sonante como factor “per se”, de producción de dinero estuvo prohibido, es decir, el prestar plata a interés fue considerado como una violación a las reglas morales derivadas de la religión. Eso es historia; hoy hay un tremendo guerreo por recaudar y colocar dinero a interés a todos los niveles. Bancos, entidades crediticias y financieras de todo orden captan dinero y lo prestan con un margen de utilidad que les permite llegar a ser negocios boyantes; hasta que se contagian de la euforia de las pirámides y colapsan como lo hicieron recientemente en los Estados Unidos, los bancos Merrill Lynch y Lehman Brothers.

Las pirámides se apoyan en la ilusión de obtener ganancias futuras. Pero como dice el adagio chino “No hay nada más difícil de predecir que el futuro”, y es en la incertidumbre del futuro donde se apoyan los que ofrecen el cielo y la tierra a cambio de la entrega del dinero para conformar las pirámides. El caso de las pirámides, que hoy aparecen y desaparecen como por encanto, tiene alarmado al gobierno a tal punto que ya hay proyectos de ley que buscan penalizar con cárcel a quienes promuevan, o estén detrás de estos misteriosos entes de captación de dinero.

**Dinero Fácil y Ambición.** Desde que endiosamos al dinero, todos los humanos directa o indirectamente vamos tras él. Buscamos la felicidad a través de él. Dos ilusiones que persigue la sociedad moderna son, tiempo y dinero. Sin embargo muchos creen que el dinero lo suple todo, incluyendo al tiempo. Con buen dinero, dicen, se saca tiempo para todo. Desde que los efluvios de dinero empezaron aparecer en nuestro país, no pocos van tras las trampas para cazarlo, en mayor o menor medida. En esta salvaje cacería, el ingenio del colombiano ha mostrado una

nueva faceta: la creación de las llamadas pirámides de captación. A ellas acuden con fervor gentes de todas las clases sociales con la ambición de conseguir dinero fácil. En algunos casos estas pirámides ofrecen el 100% de interés mensual, algo inaudito dentro de la ortodoxia financiera. Esta ambición desmedida que nos carcome, ha hecho colapsar, en ciertas regiones, el comercio tradicional, pues al desaparecer el dinero circulante en los profundos agujeros negros de las famosas pirámides, ya no hay plata con que comprar.

Cuando alguien gana en el juego la primera vez, casi siempre sucumbe a la tentación de hacer la segunda apuesta y continúa con el vértigo hasta que a la larga termina arruinado. Esta característica de la psiquis humana; esa adicción por el riesgo y el juego, se ve patente en las cadenas y en las pirámides de inversión, en donde al ganar sus primeros intereses, los reinvierte en lo mismo con la pasión anhelante de seguir ganando y ganando, hasta que sin anuncio previo, la pirámide colapsa y su dinero se pierde.

**La tentación del juego, las loterías y el riesgo a futuro.** El juego y las apuestas han sido parte de la cultura humana y sus rastros podemos seguirlos desde hace milenios<sup>1</sup>. La historia nos cuenta que hasta la capa de Jesucristo, se la jugaron a los dados, los soldados romanos. Nadie se sorprende ni se inquieta al ver la proliferación de casinos y casas de apuestas de todo tipo. Sin embargo es noticia, cuando, aquí y allá una pirámide colapsa, cuando es lo más natural del mundo que eso ocurra, por las razones que veremos más adelante. Lo malo en que la pirámide colapse no está en que la gente pierda la plata, lo malo está, en que este tipo de lotería, no pague impuestos y no contribuya para la salud de los colombianos, que son los que apuestan, ganan y pierden. Cuando miles compran un billete del sorteo extraordinario por un millón de pesos y pierden, nadie se duele de ellos, no demandan, ni les queda el menor remordimiento de haber perdido, pero cuando la pirámide colapsa, se busca a cambio del dinero perdido, un chivo expiatorio para linchar.

**La ausencia de una moral universal.** En la mayoría de los países del mundo las apuestas y las loterías en sus distintas modalidades aparecen como ajustadas a la ley. Sin embargo en ellas está plasmada la doble moral que caracteriza a la sociedad. De un lado se penaliza al que logra dinero fácil, dígase enriquecimiento ilícito, lavado de activos, tráfico ilegal, etc., y del lado opuesto estamos propiciando y hasta festejando que alguien se embolsille mil millones con una apuesta de un millón. ¿De donde salen los novecientos noventa y nueve millones para pagarle al ganador? De los tontos que pusieron su millón de pesos en esta pequeña pirámide que colapsa cada año.

Cuando el dinero se emplea como medio para premiar o subsidiar el ocio y la ausencia de trabajo y de ingenio, las sociedades se deprimen y pierden el aliento para luchar por ideales que si contribuyen a su propio engrandecimiento, como son el trabajo, la educación, la salud y el bienestar. Es a través de la educación, en primera instancia, que podemos erradicar las pirámides, cadenas, loterías, chances, casinos, etc. Porque cuando se logra una madurez intelectual, y se aprende racionalmente las leyes que rigen el azar, el ciudadano común; primero, no se va a dejar engatusar con proyectos que prometen dinero sin trabajar y segundo, la educación le dará las

---

<sup>1</sup> Ver mi artículo: Sobre la historia de la teoría de Probabilidades en: <http://www.matematicasyfilosofiaenelaula.info>

bases para conseguir dinero en empresas productivas, sin quitar a los demás, de pronto, lo poco que han ganado trabajando honestamente.

**¿A donde va a parar el dinero desaparecido?** El dinero, como la materia, no se destruye, se transforma. Por lo tanto, los capitales que se acumulan en las pirámides, se transforman en dólares comprados aquí, en Venezuela o Ecuador y posiblemente se convierten en bonos del tesoro. Esos capitales aparecerán luego, como dinero limpio y seguirán en su proceso de transformación. Sin embargo queda la incógnita de si este dinero o parte de él va a convertirse en combustible para atizar la hoguera sempiterna de las guerras del narcotráfico, de la guerrilla y de los parásitos.

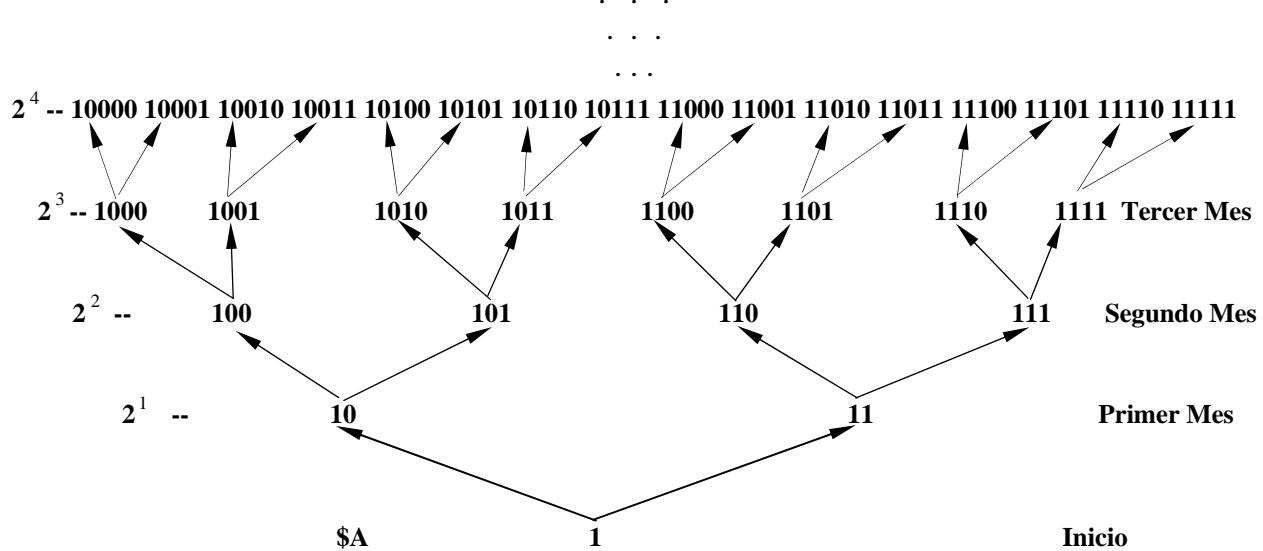
**Las matemáticas tras las pirámides.** Las pirámides a las que aquí nos referimos son realmente pirámides invertidas, donde una inversión inicial se establece como arras para iniciar el negocio y sostener el cañazo del pago de los intereses a los primeros que entran a la pirámide y hacen el papel de payasos. De allí en adelante el dinero fluye de fuera hacia adentro en un vendaval de locura hasta que la burbuja se revienta, dejando una nube de misterio, unos desaparecidos y muchos dolientes enguayabados por la pérdida de su dinero.

Para ponerle matemáticas al asunto, tomemos el caso más sencillo: la pirámide binaria. Aquí, un capital inicial de \$A está en la base como soporte de la naciente “empresa”; más, digamos, un millón del primer aportante. Supongamos por simplicidad que las captaciones son, de un millón de pesos por cada aportante. Asumiremos además que, después de cada lapso fijo de tiempo, por ejemplo un mes, el número de aportantes se duplica. Aquí está la parte crucial de la mecánica que permite a la pirámide sobrevivir y es aquí donde, los ya metidos en el asunto, hacen agitada campaña para promover a más y más gente. A un funcionario público le oí decir en una ocasión que, las pirámides eran una bendición y que la iniciativa era una forma ideada por el gobierno para ayudar al pueblo. Claro, él ya estaba en la pirámide.

Asumamos el fatalismo real de que la pirámide colapsa al año. El dinero recaudado en millones, si no hay retiros, después de un año, cuando la empresa se esfuma, será  $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + \dots$  etc. hasta llegar a  $2^{12}$  (esta expresión significa que multiplicamos a dos por dos por dos, etc. hasta completar doce veces dos como factor). Esa suma es exactamente  $2^{13} - 1 = 8191$  millones. Si suponemos que se paga un interés del 100% mensual (un millón se convierte en dos millones al cabo de un mes) y si la pirámide sigue el modelo binario, con los dos millones que entran el primer mes, se paga el interés del que entró al principio y sobra un millón. Al mes entran cuatro nuevos socios, con estos cuatro millones se paga intereses a los tres primeros y sobra otro millón, A los dos meses entran ocho y con eso se paga a los siete anteriores y sobra un millón más, y así mes por mes queda siempre un millón. Hasta aquí esto no parece un buen negocio. Sin embargo en el mes doce cuando entran 4096 personas, (en Popayán hubo que alquilar un estadio para atender tanta gente), allí la pirámide colapsa y los 4096 millones, más los intereses causados y las sumas reinvertidas, se esfuman junto a los dueños de la inversión inicial.

Este modelo simplificado lo podemos ver en la siguiente gráfica para los primeros cuatro meses. Un grafo como éste se conoce en matemáticas como un árbol binario y tiene gran variedad de

aplicaciones. La principal para nuestro caso, es servir de herramienta para probar que las pirámides de captación de dinero están condenadas a colapsar en un tiempo finito, y en consecuencia nos enseña a no confiar en promesas de enriquecimiento rápido y sin esfuerzo. Otra aplicación está en la enseñanza de las matemáticas, pues partiendo del árbol binario se puede hacer aritmética en forma más ágil e interesante. Y aquí si estoy interesado en construir una pirámide, esta si, de adeptos a enseñar otro tipo de matemáticas; fáciles de aprender y que lleven a formar criterio matemático en el ciudadano del futuro a fin de que no trague entero en asuntos relacionados con aplicaciones reales de las matemáticas<sup>2</sup>.



**Una pirámide binaria de captación.** En la figura<sup>3</sup> aparece la inversión inicial y el millón del primer aportante, quien si persiste con su capital reinviertiéndolo en la pirámide hasta el mes once cuando retira su dinero, antes de que la pirámide colapse recibiría 2047 millones. Esto es mucho más que el premio gordo de una lotería con la misma apuesta. La posibilidad de ganar en una lotería corriente es una posibilidad entre diez mil, cuando más. Esto es lo que hace atractiva la pirámide. La aparición de los números binarios se explica en razón a que por cada aporte que se haga se espera dos nuevos aportes, aquí representados por los terminales **0** y **1**. Los números de la izquierda indican el número de aportantes nuevos cada mes. En este ejemplo el número de millones recaudados por mes es: 1, 2, 4, 8, 16, etc. doblándose al pasar de un mes al siguiente.

La pirámide binaria sirve para mostrar que las pirámides en general tienen que colapsar, por la imposibilidad física de acumulación en las filas superiores de más y más gente. La población es limitada y así el proceso tiene que terminar en un tiempo finito.

Las pirámides que hoy funcionan en el país son mas complejas, por no haber límite en el valor de captación y porque el número de aportantes no sigue el patrón binario. Sin embargo, si el modelo binario colapsa, necesariamente el otro que puede crecer más rápido está condenado también a colapsar. Los que llevan las de perder definitivamente son los últimos en arribar a la pirámide por

<sup>2</sup> Ver por ejemplo mi ponencia en el Congreso Internacional de Educación Matemática, Monterrey, México 2008, en: <http://tsg.icme11.org/document/get/571>

<sup>3</sup> Tomado de mi reciente artículo “El Poder del Dos”, en: <http://www.matematicasyfilosofiaenelaula.info/conferencias/El%20poder%20del%20Dos2.pdf>

cuanto ellos pierden todo el dinero. Los primeros que entran pueden hacer grandes dividendos como se muestra en la gráfica para el caso binario, en donde el que invirtió al principio y se retiró a tiempo puede ganar fortunas fabulosas a costillas de los que lo pierden todo.

Estas pirámides de captación de dinero guardan similitud con las cadenas de ventas de productos de consumo (Amway, entre otras, por ejemplo), donde los que están en el ápice de la pirámide invertida luchan por conseguir más y más adeptos para las filas superiores a fin de obtener dividendos derivados del trabajo y de las ventas que hagan estos últimos.