

**FRACTALES Y ESPECULACIÓN**

**JORGE MARIO SANDOVAL SANDOVAL**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERIA FINANCIERA**

**LINEA DE INVERSIONES**

**BUCARAMANGA**

**2004**

# **FRACTALES Y ESPECULACIÓN**

**Trabajo de Investigación**

**JORGE MARIO SANDOVAL SANDOVAL**

**Asesor**

**MARIA EUGENIA SERRANO**

**Licenciada en Matemáticas**

**UNIVERSIDAD AUTOMANA DE BUCARAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERIA FINANCIERA**

**LINEA: INVERSIONES**

**BUCARAMANGA**

**2004**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Ciudad y Fecha (día, mes, año)

## **DEDICATORIA**

Cinco años de estudio convergen aquí, en estas hojas que son el reflejo de lo que quiero hacer el resto de mi vida; cinco años en donde debo agradecer a DIOS por poner a mi disposición todo lo necesario para cumplir con esta etapa de mi vida, a mi mamá (Dita), por su amor incondicional que me llena de energía cada día para lograr mis metas, a mi hermano por ser mi modelo de rectitud y constancia, y todos los miembros de mi familia quienes representan todo para mí. Y a mis amigas Laura, Diana y Natalia por estar siempre ahí, llenándome de risas y apoyándome en todo momento.

**Jorge Mario Sandoval Sandoval.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Alfredo Sanabria, Javier Camargo y Maria Eugenia Serrano, quienes me ofrecieron su apoyo y pusieron a mi disposición sus conocimientos, brillantes e ingenio sin esperar nada a cambio, llenándome de fuerzas para cumplir con cada etapa de este proyecto. A ellos y a todos los docentes que hicieron enamorarme de esta carrera.....infinitas gracias.



## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. LA ESPECULACIÓN -----	4
2. LA TEORÍA DE LAS ONDAS DE ELLIOT -----	6
2.1. MODELO BASICO -----	6
2.2. EXTENSIÓN DE LA PRIMERA Y QUINTA ONDA -----	7
2.3. CICLO COMPLETO -----	7
2.4. CONDICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS ONDAS -----	8
2.5. HAMILTON Y ELLIOT -----	9
3. LA SERIE DE FIBONACCI -----	13
3.1. PROPIEDADES DE LA SERIE -----	13
3.2. FIBONACCI EN LAS ONDAS DE ELLIOT -----	14
4. FRACTALES -----	15
4.1. HISTORIA DE LOS FRACTALES -----	15
4.2. FRACTALES EN FINANZAS -----	16
4.3. PROBABILIDAD FRACTAL Vs. PROBABILIDAD DE ELLIOT -----	16
4.4. DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA DEL 0,636 Y EL 0,57 -----	17
5. APLICACIÓN DE LA TEORÍA FRACTAL Y LA TEORÍA DE ELLIOT-----	24
5.1. PRONOSTICOS DEL DOW CHEM-----	24
5.1.1. EL DOWCHEM Y ELLIOT CONTRA LOS INDICADORES TECNICOS-----	28
5.2. PRONOSTICOS DEL ORO-----	35
6. CONCLUSIONES-----	39
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 2-1.</b> Modelo Basico de las Ondas de Elliot -----	6
<b>Figura 2-2.</b> Extensión de la Primera Onda -----	7
<b>Figura 2-3.</b> Extensión de la Quinta Onda -----	7
<b>Figura 2-4.</b> El Ciclo Completo -----	8
<b>Figura 2-5.</b> Vectores de Oferta y Demanda -----	11
<b>Figura 4-1.</b> Base de la Demostración Matematica Teoria Fractal -----	17

## LISTA DE GRAFICOS

	pág
<b>Gráfico 4-1.</b> Retrocesos Maximos y Minimos -----	20
<b>Gráfico 5-1.</b> Elliot y el Dow Chem. -----	25
<b>Gráfico 5-2.</b> Formación de la onda del Dow Chem. -----	25
<b>Gráfico 5-3.</b> Finalización Onda cuatro del Dow Chem. -----	26
<b>Gráfico 5-4.</b> Pronostico realizado por el grupo. -----	27
<b>Gráfico 5-5.</b> Valor real del Dow Chem. -----	27
<b>Gráfico 5-6.</b> Gráfico RSI vs. WILLIAMS. -----	28
<b>Gráfico 5-7.</b> Pronostico según Indicadores RSI Y R % WILLIAMS. -----	29
<b>Gráfico. 5-8.</b> Bandas de Bollinger vs. Promedios Móviles Dow Chem. -----	30
<b>Gráfico 5-9.</b> Pronostico Bandas de Bollinger y Dow Chem. -----	31
<b>Gráfico 5-10.</b> Pronostico Promedio Móviles. -----	32

<b>Gráfico 5-11.</b> Momentum vs. MACD. -----	33
<b>Gráfico 5-12.</b> Pronostico MACD Dow Chem. -----	33
<b>Gráfico 5-13.</b> Pronostico Momentum -----	34
<b>Gráfico 5-14.</b> Serie de precios del Oro-----	35
<b>Gráfico 5-15.</b> Gold Vs. Bandas de Bollinger-----	36
<b>Gráfico 5-16.</b> Gold Vs. RSI-----	36
<b>Gráfico 5-17.</b> Gold Vs. Promedios Móviles más Momentum-----	37

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo A.** Construcción de Gráficos Fractales

[www.thesymbol.net/philosophy/metodo-5](http://www.thesymbol.net/philosophy/metodo-5)

**Anexo B.** Consecuencias Prácticas para el Análisis Bursátil.

[www.thesymbol.net/philosophy/metodo-3](http://www.thesymbol.net/philosophy/metodo-3)

**Anexo C.** El Experimento de la Aguja

[www.thesymbol.net/philosophy/metodo-6](http://www.thesymbol.net/philosophy/metodo-6)

## RESUMEN

El proyecto de investigación "FRACTALES Y ESPECULACIÓN", busca una relación entre la ya conocida Teoría de Elliot y la Teoría de Fractales, las cuales trabajan básicamente bajo los mismos condicionamientos matemáticos, y que tienen un objetivo común, la búsqueda de una predicción con grados de error mínimos dentro de una serie de precios o índices como el Ibex, el Dow Chem, Dow Jones, etc. Los cuales serían los índices motivo de estudio del Proyecto de Investigación "Metodología de la Especulación" presentado por los estudiantes Alfredo Sanabria y Mayra Torres, durante el primer semestre de 2004, en donde se hacía una proyección de los índices nombrados anteriormente con base a las teorías expuestas por Ralph Elliot en los años treinta donde afirmaba que el mercado presenta movimientos cíclicos, sobre los cuales se podría hacer una predicción que se convertiría en motivo de estudio de todos aquellos que desearan especular.

Según los análisis realizados por Alfredo Sanabria y Mayra Torres, y después de haber confrontado estos resultados contra los tradicionales Indicadores Técnicos y Osciladores, se pudo constatar la eficacia de las Ondas de Elliot como método de predicción.

Por otra parte la Teoría de Fractales, busca optimizar la Teoría de Elliot, realizando un cambio bastante mínimo, el cual consiste en extender el tamaño de las ondas, el cual se basa en el número Áureo que se encuentra dentro de las series de Fibonacci, que es el  $0,618 + 0,382$  por el  $0,636 + 0,57$ , cambio que propone un método llamado "**EL SIMBOLO**", el cual afirma que los estudios de Elliot tienen el mismo sentido y características de la Teoría Fractal ya que ambos presentan patrones repetitivos, pero que se diferencian en que la Teoría Fractal no incluye los factores Sociológicos que incluía Elliot, por considerarse un método

matemático carente de emociones, y por lo tanto su predicción es mas acertada. La anterior información quiere ser confirmada en el presente proyecto de investigación tomando como base lo expuesto y propuesto el proyecto “Metodología de la Investigación”, para definir si en dado caso que la afirmación sea cierta, se pueda optimizar las predicciones hechas por medio de las Ondas de Elliot.

## INTRODUCCIÓN

Es bien sabido por todos aquellos que tenemos contacto con las finanzas del mundo, que actualmente el mercado de productos financieros se destaca por su volatilidad; y es esta característica la que ha presionado a los profesionales del medio, a crear e implementar nuevas herramientas y teorías con las que definitivamente se deja atrás todo convencionalismo, para entrar a la era de los negocios cibernéticos, los cuales proveen una velocidad al mercado de tal magnitud que escasamente dan tiempo para tomar decisiones con estudios de tipo fundamental.

Teorías, que en algunos casos pueden sonar ridículas, como la de **“Las Finanzas Del Comportamiento Humano”**, la cual asegura que los movimientos en series de precios, y en el mercado en general están regidos por las fases lunares, son motivo de estudio de muchas investigaciones por parte de especialistas con PHDs, convirtiéndose para nosotros, los nuevos profesionales de las finanzas, en un objetivo primordial, la verificación y aplicación de estas herramientas y teorías, por medio de estudios y análisis.

Trayendo la anterior reflexión al caso particular de el proyecto de investigación que se presentará a continuación, es importante destacar, que la especulación, base del proyecto, esta atravesando por una de sus mas importantes etapas, ya que se esta aprovechando todas las conclusiones de ese boom tan notable que se dio en la década de los 90`s, en donde los grandes matemáticos de la época dedicaron todo su esfuerzo en descifrar el mercado y que aunque obviamente no se encontró la formula perfecta dada las deficiencias de los modelos económicos, se derivaron de esos estudios ciertas teorías basadas en la matemática convencional, aplicando temas como los Movimientos Brownianos, Teoría del Caos, Sistemas Dinámicos Discretos, las Redes

Neuronales, y por supuesto el tema base de estudio de este proyecto, los gráficos Fractales.

Dada la similitud que presentan la Teoría de las Ondas de Elliot y la Teoría de los gráficos Fractales, se quiso tomar como base de estudio el proyecto de grado “Metodología de la Especulación”, el cual fue presentado por Alfredo Sanabria y Mayra Torres a la Facultad de Ingeniería Financiera de la Universidad Autónoma de Bucaramanga en el segundo semestre de 2004, donde se toma como herramientas de especulación las Ondas de Elliot, y los Indicadores y Osciladores técnicos arrojando resultados sorprendentes, aunque con algún grado de error, siendo este el punto de partida para el ajuste y comprobación por medio de la aplicación de la Teoría Fractal, con la cual se pretende minimizar ese grado de error demostrando o desmintiendo la propuesta que realiza el **Método del Símbolo** en su pagina en Internet .

La especulación se ha convertido en el pan de cada día de la industria del dinero, por lo que es indispensable para aquellos que deseen ser especuladores, la creación de sistemas ágiles y eficaces de predicción de tendencias, con las cuales se puedan aprovechar las oportunidades del mercado de una manera segura y sobre los productos adecuados, ya bien sean acciones, opciones futuros, divisas, etc. Pero la predicción no es la especulación como tal, ya que la idea no es hacer análisis espectaculares sino beneficios espectaculares, y para ello se necesita de un conocimiento del mercado y una disciplina que proporcione la habilidad de tomar decisiones de inmediato.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL.**

Demostrar si la propuesta incluida en el trabajo de investigación “Metodología de la Especulación” presentado por los estudiantes Alfredo Sanabria y Mayra

Torres puede o no, llegar a ser mejorada aplicando la “**Teoría de Fractales**” que propone un método llamado “**El Símbolo**” el cual asegura que las **Ondas de Elliot** combinadas con **Teoría de Fractales** generan resultados mucho mas acertados a la hora de intuir la tendencia (alcista o bajista) que tomarán los índices que fueron objeto de estudio en el trabajo de investigación nombrado anteriormente.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

Implementar Teoría de Fractales, una vez se haya realizado la captura manual de los datos motivo de análisis permitiendo, utilizar la información que proporcionan las transacciones **intra-day** de las principales bolsas de valores.

Realizar los cambios que propone el Método del Símbolo a las Ondas de Elliot, para así poder determinar si se puede lograr un mejoramiento dentro del trabajo de investigación sobre “**Metodología de la Investigación**”, presentado por los estudiantes: Mayra Torres y Alfredo Sanabria a la facultad de Ingeniería Financiera en el primer semestre de 2004.

Hallar Indicadores técnicos y Osciladores en los **Charts** aritméticos para determinar la tendencia de la variación del valor de los índices objeto de estudio o la tendencia de su variación porcentual, para así poder corroborar la Información obtenida por medio de la aplicación de la Teoría de Fractales.

Crear dentro de la comunidad universitaria un interés por el tema, haciéndoles ver de manera teórico practica la importancia de la matemática tradicional aplicada a finanzas como una herramienta mas a la hora de tomar decisiones de inversión

## 1. LA ESPECULACIÓN

Para aquellos que desean tomar la bolsa como un estilo de vida, deben tomar como una opción el ser especuladores, y mas si se tienen en cuenta las condiciones actuales de volatilidad e incertidumbre del mercado, donde especular se vuelve algo imperativo.

La especulación no es más que la capacidad de aprovecharse en el momento exacto de las oportunidades que genera el mercado, asumiendo un alto riesgo de ganar o perder, y para ello existen herramientas como las que se mostraran a lo largo de la lectura de este proyecto de grado y con las que ese puede llegar a ser un especulador de éxito, que confíe en si mismo y en sistemas de especulación que se generan a partir de esas herramientas, para así poder operar sin miedo.

Esos sistemas de especulación se deben seguir paso a paso y deben concordar con lo que el mercado dice, para así poder aprovecharse de esas oportunidades, que se generan por esa volatilidad e incertidumbre de las que hablábamos anteriormente, así que si usted es de aquellos que no puede dormir pensando en las posiciones adoptadas que asumió, es quizá por que el sistema de especulación que creó no esté bien diseñado, lo que lo descontrolara emocionalmente, lo hará asumir actitudes de perdedor y nunca encontrara ese estado de objetividad, tan importante a la hora de tomar decisiones de inversión y que solo se alcanza cuando no se esta presionado a operar, cuando no sienta miedo, cuando se levante por las mañanas con alegría y confiado en usted mismo, cuando usted reconozca lo que el mercado le está diciendo con independencia de la posición que usted haya adoptado.

Esas posiciones adoptadas por muchos a la vez, que podría llamarse aprovechamiento grupal dado por los excesos de optimismo o pesimismo, generan tendencias al alza o a la baja, así que se puede decir que el especulador no solo sigue tendencias, sino que a su vez puede ser generador de estas.





## 2. LA TEORIA DE LAS ONDAS DE ELLIOT

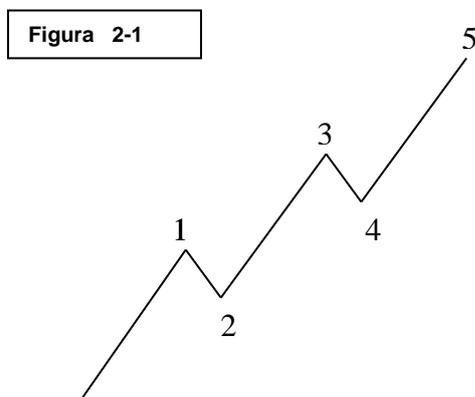
Ralph Nelson Elliot, descifró ciertas oscilaciones de las cotizaciones bursátiles, las cuales se rigen bajo ciertas pautas y que a su vez son de carácter repetitivas.

Estas oscilaciones fueron clasificadas por Elliot en cuatro modelos diferentes; uno básico y tres mas derivados de este, uno en donde se extiende la primera onda, otro, donde se extiende la tercera onda y un ultimo donde se extiende la quinta onda. Por efectos del tema de investigación debemos omitir el uso de la extensión de la tercera onda, ya que este no trabaja con el numero PHI a la hora de hacer la predicción.

A continuación se hará una breve explicación de cada una de las ondas:

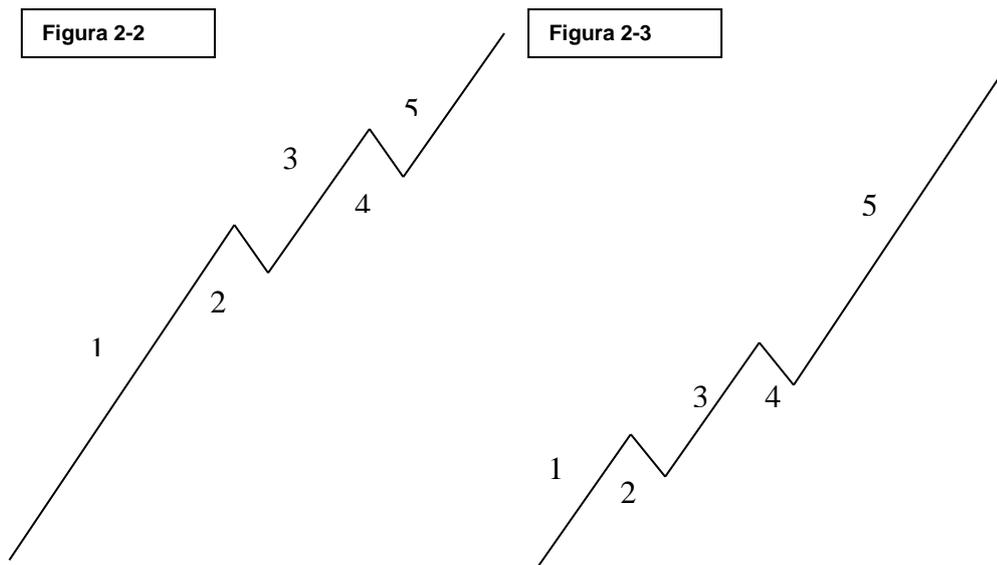
### 2.1. Modelo Básico:

Esta compuesto por 5 ondas, en donde la primera, tercera y quinta se constituyen en tendencias al alza y se conocen como ondas impulsoras; por otra parte la segunda y la cuarta son tendencias bajistas y se les llaman ondas correctoras.



## 2.2. Extensión de la Primera y Quinta Onda.

Son dos modelos derivados del modelo básico en donde la primera o la quinta onda resultan ser mas larga de lo normal y dentro de estas se presentan otra serie de ondas del modelo basico.

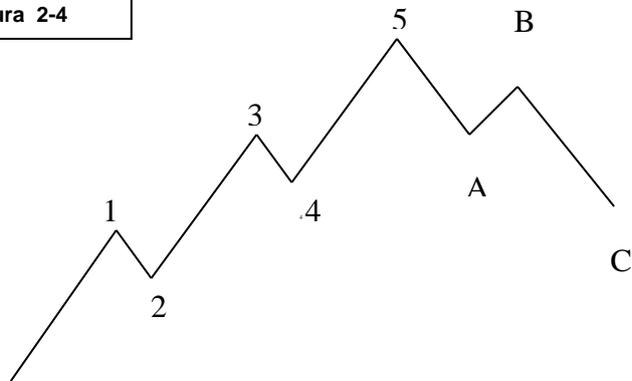


---

## 2.3. Ciclo Completo.

Después de que se generan las primeras cinco ondas motoras, es decir aquellas que sumadas generan una tendencia al alza hasta un punto máximo, aparecerán otras tres ondas correctoras que representan una tendencia bajista; estas se denominan con las letras A,B,C.

Figura 2-4



### 2.3. Condiciones para el Cumplimiento de las Ondas

- 1) La segunda onda nunca va a llegar a tener el valor de el inicio de la primera onda.
- 2) La longitud de la tercera onda, nunca va a ser la mas corta de las cinco.
- 3) La cuarta onda nunca entra dentro del rango de precios que comprenden la longitud de la primera onda.

El cumplimiento de estas condiciones hace que la predicción sea mas efectiva.

## 2.4. Hamilton y Elliot.

**William Peter Hamilton**, quien sería el director del Wall Street Journal durante veinte años y el creador de la teoría del Dow, fue quien impulsaría todas las teorías de Elliot, y mostraría al mundo todas las bondades que esta ofrecía.

La visión abstracta del comportamiento de los mercados de Elliot llevó a Hamilton a escribir el libro "La Ley de la Naturaleza", donde pretende descubrir lo que en sus propias palabras llama el "secreto del funcionamiento del universo" basándose en los números de Fibonacci.

A su vez, Elliot se basó en los impulsos vectoriales de Hamilton para desarrollar la parte más evolucionada de su teoría.

Los impulsos vectoriales de los que habla Hamilton desean explicar el movimiento que representa la volatilidad en las series de precios y para tal efecto tomo como base de estudio las fuerzas abstractas de oferta y demanda que a la final se traducen en fuerzas alcistas y bajistas, las cuales se rigen bajo ciertas premisas expuestas a continuación:

- "(1) Si la demanda aumenta y la oferta permanece constante el cambio sube.
- (2) Si la demanda aumenta y la oferta se retira el cambio sube más aún.
- (3) Si la demanda permanece constante y la oferta aumenta el cambio baja.
- (4) Si la demanda se retira y la oferta aumenta el cambio baja más aún.
- (5) Si la demanda y la oferta permanecen iguales y constantes el cambio repite.

- (6) Si la demanda y la oferta aumentan ambas paralelamente el cambio repite.
- (7) Si la demanda y la oferta se retiran ambas paralelamente el cambio repite.
- (8) Si la demanda permanece constante y la oferta se retira el cambio sube.
- (9) Si la demanda se retira y la oferta permanece constante el cambio baja.

En las que se observan 3 alzas, 3 bajas y 3 repeticiones, que presentan diferencias cualitativas importantes. En efecto:

Si se dan las premisas (1) y (8), en ambos casos el cambio sube, pero las subidas no tienen la misma calidad, ya que la subida de la premisa (1) es consistente (sana según Hamilton) y la subida de la premisa (8) es inconsistente (insana según Hamilton).

El porqué de lo anterior, era para Hamilton incluso de sentido común, ya que en una subida del tipo (1), es como una carrera de relevos, los participantes de pasan el testigo (hay intercambio de títulos) y con renovada energía los nuevos tenedores resisten una nueva alza, pero en una subida del tipo (8) solo hay reticencias en vender a ese precio, pero no hay un intercambio efectivo de papel. Es decir: no es lo mismo una subida sólida por entrada de dinero, que una subida virtual por retirada del papel y eso lo saben todos los bolsistas, aunque el efecto de subida sobre el gráfico de cotizaciones sea el mismo a corto plazo.

Paradójicamente la subida mas fuerte, la que se corresponde con la premisa (2), no la consideraba Hamilton sanísima sino especulativa, ya que en ella la demanda aumenta, pero la oferta disminuye y por tanto la duración de la misma será si se quiere decirlo así aprovechable y altamente rentable, pero de poca duración.

En las bajas razonaba igual pero al revés, es decir, no es lo mismo una baja en la que intervenga la premisa (3), que otra en la que intervenga la premisa (9), ni en otra en que intervenga la premisa mas fuerte (4).

En la repeticiones encontró la primera genialidad aplicable en su original modo de razonar, ya que encontró que la premisa (6) no se da nunca en los mercados. Es lógico que así sea ya que lo natural es que cuando la oferta detecta que la demanda aumenta deje de salir en espera de que los precios suban y cuando la demanda detecta que aumenta la oferta deje ella de aumentar en espera que los precios caigan, ya que la oferta quiere que los precios suban y la demanda quiere que los precios bajen.

En cambio la premisa (7), que también implica repeticiones, si que se da en los mercados, en los que a veces la retirada de la oferta y la demanda es tan fuerte que ocurre incluso el caso límite en el que nadie quiere vender ni nadie quiere comprar.

La técnica que empleó Hamilton para plasmar todas las consideraciones anteriores y muchas mas que sobre la misma base podrían establecerse, consistió en el empleo de vectores, uno para expresar la "fuerza de la demanda" y otro para expresar la "fuerza de la oferta", de tal modo, que cuando los dos vectores apuntan ambos hacia arriba indican lo que en el argot bursátil se conoce como "subida libre", y cuando ambos apuntan hacia abajo indican lo que en el argot bursátil se conoce como "caída libre".

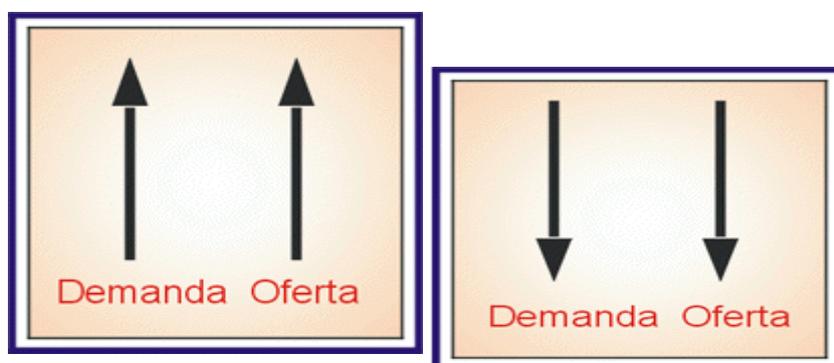


Figura 2-5

La explicación de lo anterior es evidente ya que, en el primer caso, cuando el primer vector – el de la izquierda –, apunta hacia arriba, significa que la fuerza de la demanda es máxima, y si al mismo tiempo el segundo vector, – el de la derecha –, apunta también hacia arriba, significa que la fuerza de la oferta es mínima, ya que una oferta mínima es un factor alcista. Así pues y dado que ambos vectores son alcistas, ambos apuntarán hacia arriba, con lo cual indicarán que en ese instante de la vida del gráfico **TODOS QUIEREN COMPRAR Y NADIE QUIERE VENDER**, lo cual provocará la subida en vertical del gráfico característica de la subida libre.

En el segundo caso, tenemos lo inverso de lo anterior. El primer vector, al apuntar hacia abajo indica que la fuerza de la demanda es mínima y naturalmente ello es un factor bajista, pero el segundo vector, que también apunta hacia abajo, indica que la fuerza de la oferta es máxima y ello es también un factor bajista, lo cual significa que en ese instante de la vida del gráfico, **NADIE QUIERE COMPRAR Y TODOS QUIEREN VENDER**, lo cual se traducirá en una caída en vertical en el gráfico que tipifica a la caída libre.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.thesymbol.net/Philosophy/metodo-1.htm>

### 3. LA SERIE DE FIBONACCI

La serie de números descubierta por el matemático italiano del siglo XIII, llamado Fibonacci resultada de la suma de los dos anteriores:

0,1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144,233,377,610,987,1597,2584, etc.

#### 3.1. Propiedade de la serie::

1) Si se dividen los números que son consecutivos de la serie, es decir,  $1/1$ ,  $1/2$ ,  $2/3$ ,  $3/5$ ,  $5/8$ ,  $8/13$ , etc. Darán como resultado números que tienden al número PHI (0.618).

2) Si se dividen los números no consecutivos de la serie, es decir,  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $2/5$ ,  $3/8$ ,  $5/13$ ,  $8/21$ , etc. Darán como resultado números que tienden al número 0.382.

3) Si se calcula la razón de cualquier número de la serie al siguiente número más bajo, es decir,  $21/13$ ,  $13/8$ ,  $8/5$ , etc. El resultado tiende a 1.618, que es el inverso de 0.618.

4) Si calculamos la razón de cualquier número de la serie al siguiente número más bajo no consecutivo, es decir,  $21/8$ ,  $13/5$ ,  $8/3$ , etc. El resultado tiende a 2.618, que es el inverso de 0.382.

De este modo se obtienen un conjunto de ratios que ya eran conocidos y utilizados con anterioridad a Fibonacci por los antiguos griegos y egipcios. Conceptos derivados de estos ratios como la proporción áurea fueron aplicados en construcciones como la pirámide de Gizeh o el Partenón. Ejemplos de manifestación de este numero en la naturaleza de un espiral se ven en las conchas, el caparazón del caracol, la forma de la galaxia, el oído humano. Por

tanto, se cree que el mercado de valores, además de representar un ejemplo del comportamiento de la masa humana, es una manifestación del fenómeno de crecimiento natural que caracteriza todo progreso humano por lo tanto estos ratios van a tener aplicación directa como herramientas de análisis a la hora de determinar porcentajes de corrección contra la tendencia principal dentro de la teoría de las Ondas de Elliot.

### **3.2. Fibonacci en las Ondas de Elliot.**

La teoría de Elliot explica que cuando se extiende de la onda 3 la amplitud de la onda cinco es igual a la de la onda 1, en el momento que se extiende la onda 5 la distancia de 4 a 5 es el numero PHI y la amplitud de la onda 1 a la 4 es igual a la unidad, el instante en que se extiende la onda 1 y la amplitud que hay desde el comienzo hasta la cúspide, es igual a la unidad y la distancia que hay de la onda 2 hasta la 5 es del 0,618.

En el caso de un modelo básico (figura     ), la distancia que hay entre la base de uno hasta terminar la onda cuatro es igual a 0,618 y de 4 a 5 es de 0,382 lo que significa que si nos encontramos en la onda 4, podemos cuantificar la onda de la 5.

Elliot afirma que es un método casi siempre funciona, pero que no es una regla general, que siempre se cumpla, ya que no se puede asegurar con exactitud lo que ocurrirá en el mañana.

La base fundamental para el pronostico es entonces el numero PHI del 0,618.



## 4. FRACTALES

### 4.1. Historia de los Fractales

La Historia de los fractales se remonta a los principios del siglo XX, cuando surge la necesidad de estudiar la estructura geométrica que componen los puntos de una recta los cuales poseían una gran cantidad de propiedades geométricas, aritméticas y analíticas. Estudio que poco a poco empezó a mostrar semejanzas con procesos y formas de la naturaleza misma, y de otros campos de la ciencia como en nuestro caso, las finanzas.

En 1919, Hausdorff construyó la herramienta fundamental para la medición de estos conjuntos peculiares mediante la introducción de lo que hoy se llaman *medidas y dimensión* de Hausdorff. En los años 20, Besicovitch comenzó a interesarse con gran éxito por las propiedades geométricas de los conjuntos con dimensión de Hausdorff entera. Sus técnicas, fueron revelando, una teoría matemática de una impresionante riqueza. Se creó así la *teoría geométrica de la medida*, que más adelante fue explorada y extendida al estudio de otros fractales más generales, y que es aún una rama joven de la matemática, en plena evolución y con multitud de problemas abiertos y de conexiones profundas con otros campos todavía por explorar a fondo. Los años 70 están marcados por las intuiciones de Mandelbrot, que fue el primero en darse cuenta de algunas de las posibilidades de aplicación que este campo presentaba y en proponerlas abiertamente en publicaciones de gran divulgación. Descubrió el importante papel que podían desempeñar estos tipos de conjuntos para la investigación en las ciencias aplicadas, pudiendo ser una herramienta fundamental en la modelización de una considerable parte de los objetos y fenómenos naturales. Esta serie de conjuntos, que hasta ahora no recibían ningún nombre concreto, fue bautizada por él con el nombre de fractales.

Mandelbrot publicó en 1977 un libro titulado “**The Fractal Geometry of**

**Nature**” con gran cantidad de aplicaciones de estos conjuntos a diferentes ramas de las ciencias aplicadas. Este libro tuvo gran éxito y difusión entre el mundo científico y desde entonces se conoce a esta rama de la matemática con el nombre de Geometría Fractal.

Actualmente, los fractales se utilizan con gran éxito en casi todas las ramas de la ciencia.

#### **4.2. Fractales en Finanzas.**

Se dice que dentro de las series de precios obtenidas por el método del **Paseo Aleatorio**, se presentan gráficos fractales, ya que se da la condición básica de los gráficos fractales, que consiste en que una forma determinada que se presente dentro de la serie de precios, patrones de comportamiento del mercado, se repite en todas sus escalas, y para prueba de ello se tomarán como patrón las **Ondas de Elliot**.

Teorías como las de Elliot y muchas otras mas que se han desarrollado durante los últimos ochenta años, han hecho pensar que definitivamente las pautas sobre las cuales se basa la teoría Fractal son totalmente suplidas por el mercado bursátil.

#### **4.3. Probabilidad Fractal Vs. Probabilidad De Elliot.**

Retomando las predicciones de Elliot, es preciso recordar que esta teoría toma como base de su “predicción” el número Áureo (PHI) del 0,618, ya que afirma que la onda que se toma como patrón, dependiendo del modelo, se involucra con este número multiplicándolo por la longitud del tramo de tal manera que se pueda proyectar la siguiente onda al alza o a la baja.

En la teoría Fractal que presenta el **Método del Símbolo** la pagina de **The Symbol** [www.thesymbol.net](http://www.thesymbol.net), se toma como base un número parecido (0,636), que resulta ser un valor medio de las franjas de variación de los gráficos bursátiles y cambian el complemento de PHI (0,382) a 0,57.

#### 4.4. Demostración Matemática del 0,636 y el 0,57.

Sean dos niveles (N1) y (N2) de un gráfico fractal, en el que la distancia entre ambos, medida en el eje de la Y, es la distancia que se toma como patrón de dicho gráfico fractal.

La distancia medida sobre el eje de las Y entre (N1) y (N2), a la que se asigna longitud = 1 por ser definida como unitaria (patrón) sea cual sea dicha distancia, podemos comprobar que coincide con el radio de las circunferencias C1 y C2 de longitudes iguales a  $(2 \cdot \text{Pi} \cdot 1)$  ambas, luego la cuarta parte de las mismas valdrá también en ambos casos  $(\text{Pi}/2)$ .

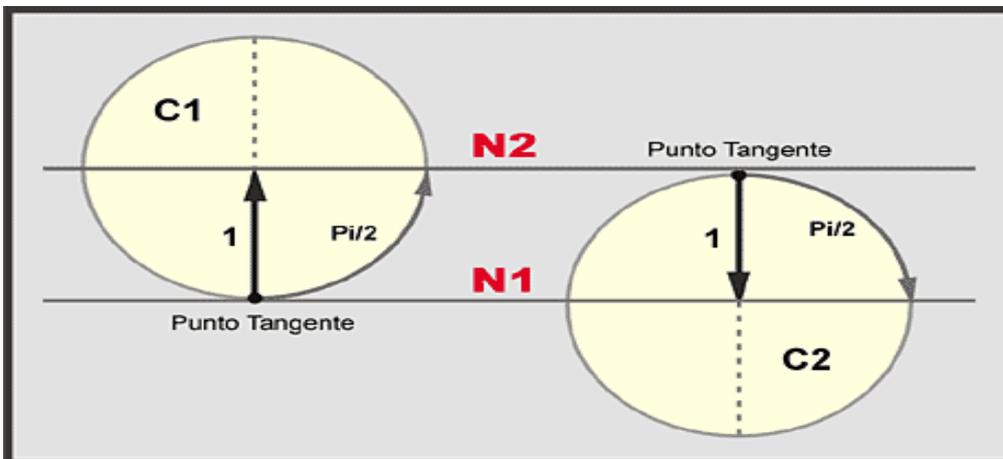


Figura 4-1

Para subir del nivel (N1) al nivel (N2) se puede hacer a través de la distancia mínima igual a 1 que coincide con el radio de la circunferencia C1 o a través de la distancia máxima del arco alcista contiguo a dicho radio, que como se dedujo anteriormente tiene una longitud igual a  $\text{Pi}/2$ . Ello es así porque desde el punto de salida al alza solo puede salirse por la tangente hacia una nueva trayectoria,

dado que la tangente es el único punto común a ambas trayectorias y la tangente solo puede darse si la segunda trayectoria corresponde a dicho arco de circunferencia.

Así mismo, para bajar del nivel (N2) al nivel (N1) se puede hacer a través de la distancia mínima igual a 1 que coincide con el radio de la circunferencia C2 o a través de la distancia máxima del arco alcista contiguo a dicho radio, que como sabemos tiene una longitud igual a  $\pi/2$ .

En ambos casos, el recorrido desfavorable, (exceso de recorrido), es:

$$(\pi / 2) - 1 = 0,570796327$$

Con lo cual podemos decir que:

$$\frac{\text{Unidades de longitud DESFAVORABLES} \quad 0,570796327}{\text{Unidades de longitud FAVORABLES} \quad 1} = 0,570796327$$

Y de aquí desprende automáticamente que probabilidad = 0,6366197723. En efecto:

$$\text{PROBABILIDAD} = \frac{\text{Unidades Favorables}}{\text{Unidades Posibles}} = \frac{\text{Favorables}}{\text{Desfavo. + Favor.}} = \frac{1}{(D / F)+1}$$

Esto es:

$$\text{PROBABILIDAD} = \frac{1}{(\text{DESFAVORABLE} / \text{FAVORABLE}) + 1}$$

Entonces :

$$\text{PROBABILIDAD:} \quad \frac{1}{0,570796327 + 1} = 0,6366197723$$

(Considerando solo los tres primeros decimales queda Probabilidad = 0,636 )

Por tanto la Esperanza matemática de las longitudes asociadas a la longitud elegida como patrón será:

- Esperanza matemática = Longitud definida como patrón x 0,636

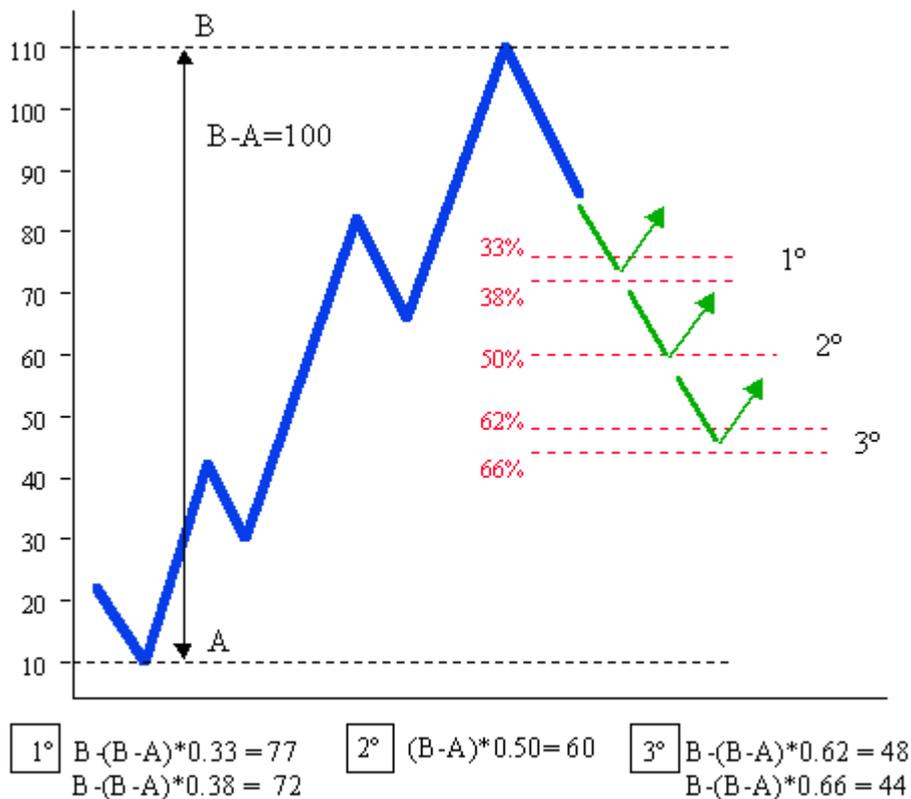
Y esa será la longitud asociada que mas se detectará en los gráficos, como así ocurre efectivamente ya que al investigarlos estadísticamente se encuentran elongaciones asociadas que oscilan entre bandas mínimas del 61 % y bandas máximas del orden del 66 % de la longitud patrón, con lo cual el punto medio de dichas bandas coincide con la esperanza matemática igual a "longitud patrón x 0,636".

Estas bandas mínimas se basan en las teorías de algunos autores modernos, quienes afirman que los movimientos del mercado se dan en tercios, es decir, que después de una subida de 100 puntos el mercado tienda a corregir una tercera parte, 33 puntos, o bien dos terceras partes, 66 puntos, antes de rebotar de nuevo. Lo que toca hacer es unir estos dos ratios a los obtenidos en la serie de Fibonacci y crear bandas probables de rebote. La banda del 33-38% se reconoce como el "retroceso mínimo" y al 61-66% el "retroceso máximo". Estos porcentajes aparte de ser una de las razones por las cuales la teoría fractal que propone el metodo del símbolo, tiene usos bastante practicos dentro del Analisis Tecnico como se demuestra en el siguiente ejemplo: .

“Supongamos que en nuestro ejemplo el valor que estamos analizando se desplaza desde una cotización de 10 a 110. Si calculamos la banda del 33-38% de corrección obtenemos:  $110 - 10 = 100$ . Si le quitamos al máximo, 110, el 33-38% de todo el movimiento, es decir, de 100, tenemos que la primera banda de rebote es  $110 - 33$  y  $110 - 38$ , es decir, entre 72 y 77. Del mismo modo deberíamos calcular la del 50% y la del 66%. El mercado tenderá a corregir hasta la primera banda y probablemente rebote en estos niveles. Si no fuese así debemos esperar una continuación del movimiento hasta el nivel del 50%, y si aquí tampoco rebota, el precio caerá hasta el 62-66%. Llegados a este

punto, la corrección máxima permitida, o el precio retoma la tendencia alcista o daremos por concluida la fase alcista, con lo que continuará la caída hasta el inicio, en nuestro gráfico, el punto A.

Algunos autores prefieren ser más ambiguos y tratar conjuntamente la zona del 33%-50% como área probable de rebote y la del 62-66% como última oportunidad para que se mantenga viva la tendencia anterior. El problema que surge con este enfoque es que la banda del 33%-50% en el caso de una tendencia de grandes dimensiones, por ejemplo 1000 puntos de subida, crearía una zona de rebote muy amplia. Personalmente recomendamos que cada uno trabaje con estas técnicas hasta que se sienta cómodo con ellas y que la propia constatación empírica le lleve a determinar cuál de las bandas es la que le da mejor resultados para retomar posiciones a favor de la tendencia principal”<sup>2</sup>.



Grafica 4-1

<sup>2</sup> Ejemplo tomado de <http://www.basefinanciera.com/finanzas/publico/aula/at1>

La validez de la Teoría de Elliott es incuestionable en lo que se refiere a sus comprobaciones sobre los patrones de comportamiento de los charts. Hoy se sabe que los despliegues de patrones observados en los charts se pueden asociar a las formaciones fractales y pueden estudiarse y reproducirse científicamente con las leyes que rigen dichas formaciones.

Se sabe también hoy, en el método FRACTAL, que el famoso 0,618 de Fibonacci no es tal, sino que en realidad es  $2 / \text{Pi}$ ; es decir: 0,636 a efectos prácticos, y tenemos la demostración científica del porqué de ello y del porqué aparece repetidamente el número 0,636 en las formaciones fractales, (es la elongación mas probable), con lo cual se aclara definitivamente la controversia surgida en torno al factor 0,618 que parece entrado a la fuerza en el sistema y que es incorporado por Elliott debido a que 0,618 es el único número singular que encuentra en su universo mágico-esotérico - (0,618 es nada menos que el número áureo y la razón áurea a la que tiende la serie de Fibonacci) -, para explicar esas elongaciones de algo más del 60 % que él encuentra por doquier en los gráficos produciéndole el delirio, ya que Elliott ve en ese número un principio universal, (número áureo, sucesión de Fibonacci), que entronca con el módulo que ha encontrado en su estudio de la Bolsa y que convierte su trabajo en trascendente, al convertir el principio de la onda de Elliott, en un módulo de aplicación universal sobre cualquier fenómeno.

La conclusión actual de todo ello es que el principio de la Onda de Elliott no es un principio "universal", ni su módulo es tampoco universal, sino que es tan solo lo que se encuentra al "fabricar" fractales de dimensión mayor que uno y menor que dos.

La mejor prueba de la supremacía del número 0.636, que emerge de la concepción fractal, - racional -, de las ondas y módulos de Elliott, frente al número 0.618 que emerge de la concepción clásica razonada sobre el sentimiento de la masa inversora, -emocional-, es que en la concepción clásica, y después de años de comprobaciones, se acepta que la banda de "retroceso mínimo" se encuentra entre el 33 y el 38 % y la banda de "retroceso máximo"

se encuentra entre el 61 y el 66 %.

Si efectuamos un sencillo promedio aritmético se obtiene:

$$\frac{33+38}{2} = 35,5 \quad \% = 0,355 \quad (\text{nivel medio del retroceso mínimo})$$

$$\frac{61+66}{2} = 63,5 \quad \% = 0,635 \quad (\text{nivel medio del retroceso máximo})$$

Con lo cual, se demuestra que incluso en las comprobaciones efectuadas con la teoría clásica-emocional de Elliott, el punto medio (0.635), en el que la sabiduría popular dice que se encuentra la verdad, se acerca mas al (0.636) que el (0.618) clásico y lo mismo le sucede al complementario, ya que  $(1-0.636) = 0.364$  se acerca mas al punto medio 0,355 que el complementario clásico  $(1-0.618) = 0.382$ , con lo cual, la fundamentación fractal actual, obtenida con métodos científicos rigurosos -racionales-, se impone fuertemente sobre la fundamentación clásica emocional basada en los sentimientos de la masa, que elaborada empíricamente alrededor del crack del 29 a base de suposiciones nunca demostradas, se transmite desde 1934 por mimetismo hasta la actualidad fractal en la que se da la paradoja que:

El promedio de resultados que obtiene la teoría clásica cuando utiliza el método científico, es decir, cuando realiza comprobaciones, está muchísimo mas cerca de lo que predice la teoría fractal que lo que predice la propia teoría clásica en cuyo marco se realizan dichas comprobaciones.

En resumen:<sup>3</sup>

Elliott estudió sin saberlo el comportamiento de los fractales. Sus conclusiones geométricas y aritméticas son enteramente válidas si se cambia el número mágico 0,618 por el número real 0,636, pero las extrapolaciones sociológicas de Elliott y sobre todo las de Hamilton Bolton para explicar el comportamiento emocional de los inversores, se demuestran puras fantasías, ya que los

---

<sup>3</sup><http://www.thesymbol.net/Philosophy/metodo-1.htm>

fractales son desarrollos geométrico-matemáticos carentes de emociones y cumplen igualmente todas las pautas.

Por último decir, que los patrones fractales, (patrones de formación que se cumplen en todas las escalas), solo son reconocibles científicamente a posteriori, (una vez formados), y que intentar predecir su forma a priori es tan incierto como cualquier otro método de predicción.



## **5. APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE ELLIOT Y LA TEORIA FRACTAL**

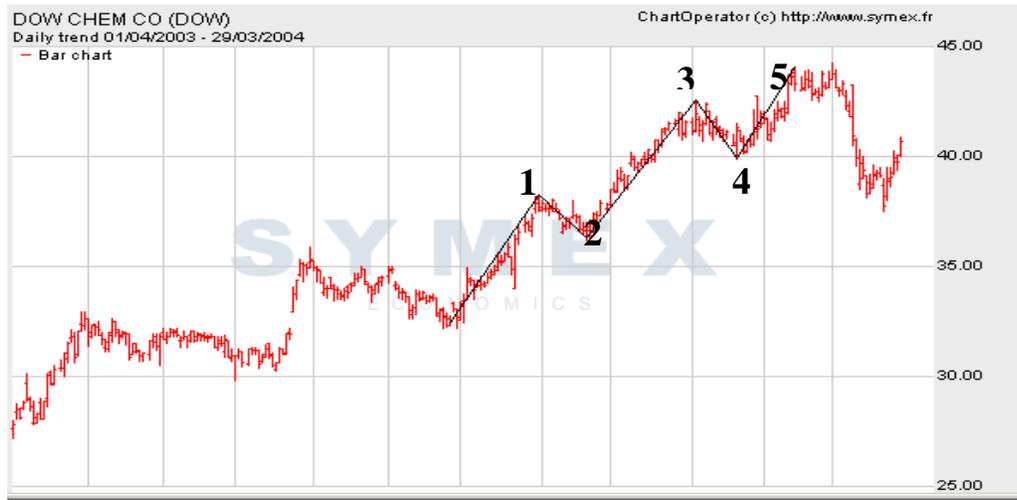
El objetivo básico de este proyecto de investigación, es mostrar que diferencia en resultados presenta la aplicación de la teoría de las Ondas de Elliot paralelamente con lo que propone la teoría Fractal expuesta en el método del Símbolo. Y para tal efecto, se decidió confrontar con las aplicaciones que había realizado Alfredo Sanabria y Mayra Torres en su proyecto de investigación “Metodología de la Especulación”; acción que puso en entredicho la veracidad de la teoría Fractal, ya que el rango de error presentado en las predicciones realizadas sobre los índices del Dow Jones, Ibex, y Dow Chem era mayor cuando se aplicaban fractales, tal como veremos a continuación en el Dow Chem.

### **5-1 Pronósticos del Dow Chem**

En el proyecto de Investigación “metodología de la Especulación, se logró en el Dow Chem identificar una onda de Elliot que se empezó a formar a mediados de septiembre del 2003.

La teoría de Fractales y Elliot se aplicó, ya que se identificó una onda normal, y se pudo pronosticar con un alto grado de exactitud hasta donde puede llegar la onda cinco.

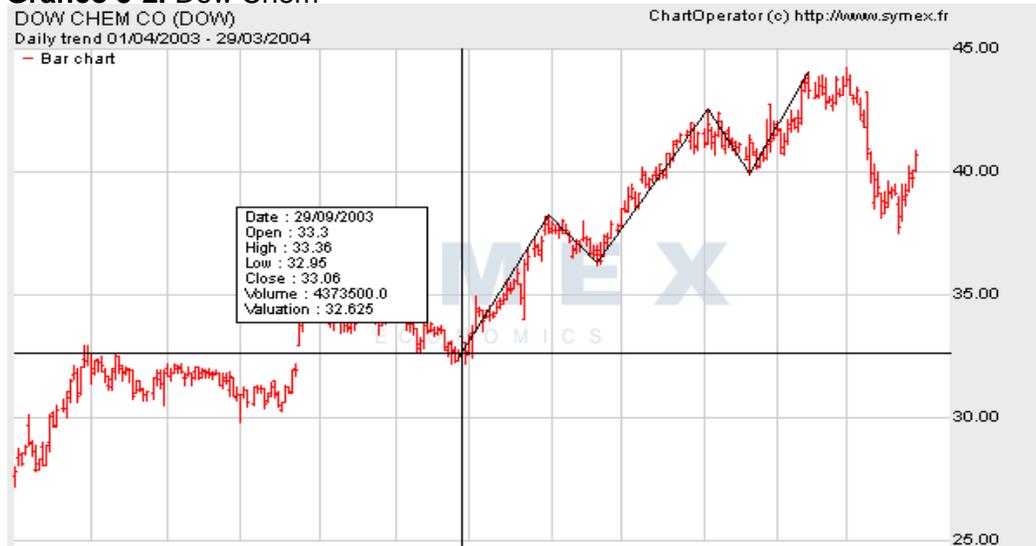
**Gráfico 5-1. Dow Chem**



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperatr](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperatr)

En el momento en que inicia la formación de la onda uno, 29 de septiembre del 2003, tenía un valor de 32.625, el GRAFICO 5-2.

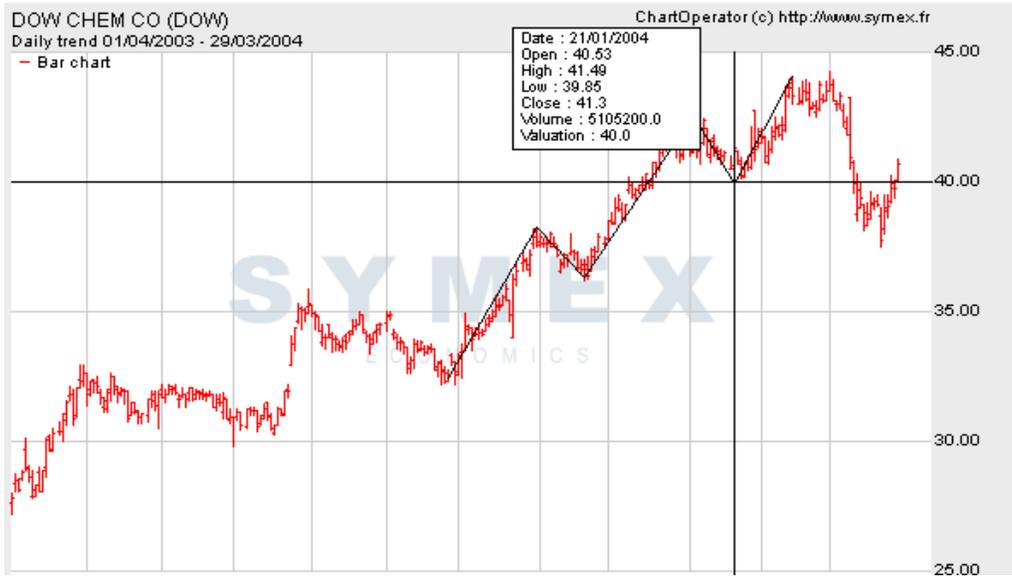
**Gráfico 5-2. Dow Chem**



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperatr](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperatr)

Una vez se había identificado la culminación de la onda cuatro la cual tenía un valor de 40 pts; se podría cuantificar el final de la onda cinco.

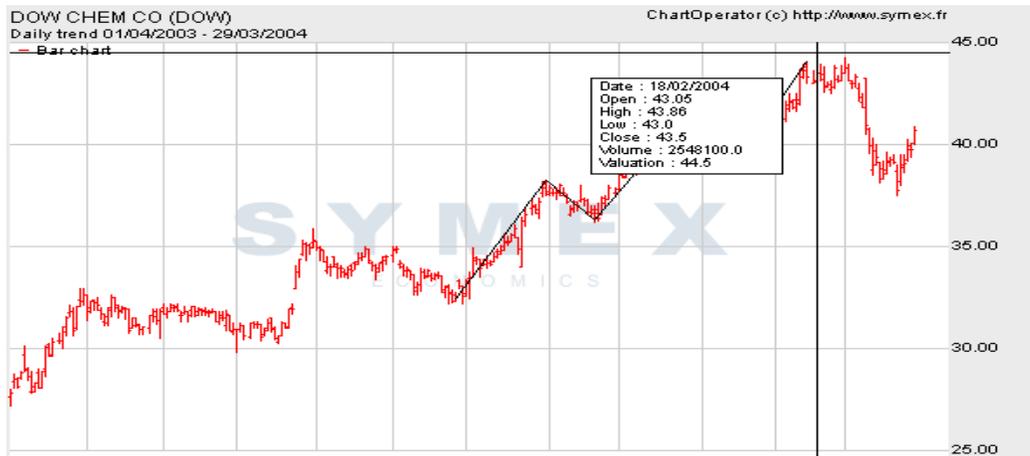
**Gráfico 5-3. Dow Chem**



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator)

De cualquier manera fuera Ondas de Elliot o teoría Fractal, a la onda uno se le resta el valor de la onda cuatro,  $(40 - 32.625) = 7.375$  distancia de la onda uno a la onda cuatro, lo multiplicamos, en Elliot por el ratio perfecto 0.618, y en Fractales por 0.636, y le sumamos el valor de la onda cuatro, nos da como resultado el pronóstico de la onda cinco  $7.375 * 0.618 = 4.55 + 40 = \mathbf{44.55}$  (Elliot) y  $7.375 * 0.636 = \mathbf{44.6905}$

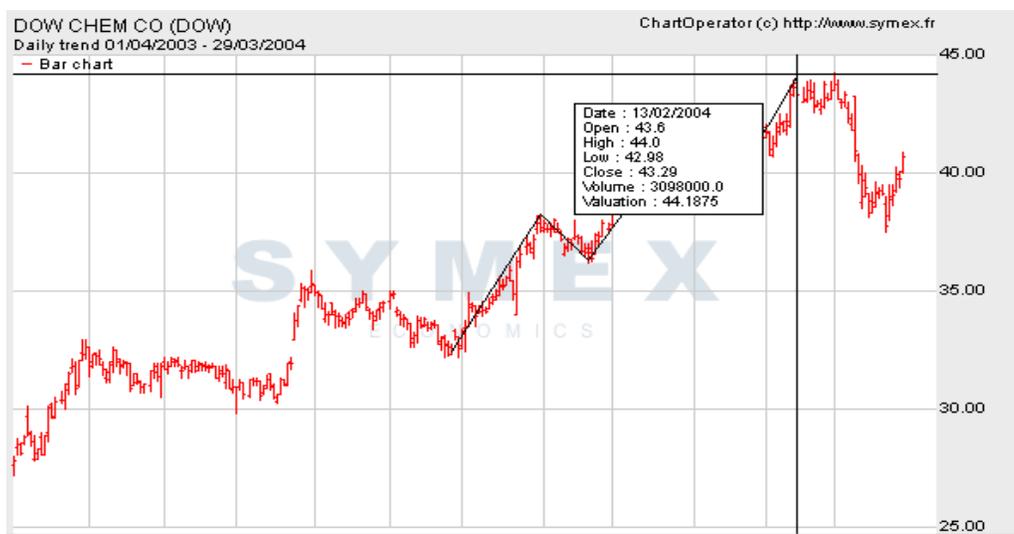
**Gráfico 5-4. Dow Chem**



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator)

Con el resultado anterior se nota claramente que la diferencia con el valor que llegó a tener el Dow Chem en la serie de precios al finalizar la Onda cinco que fue de 44, 1875. Con la teoría de Elliot la diferencia fue del 0,3125 y con fractales del 0,503, y así como en este caso en particular, en los otros índices se presentó la misma situación.

**Gráfico 5-5. Valor real del Dow Chem**



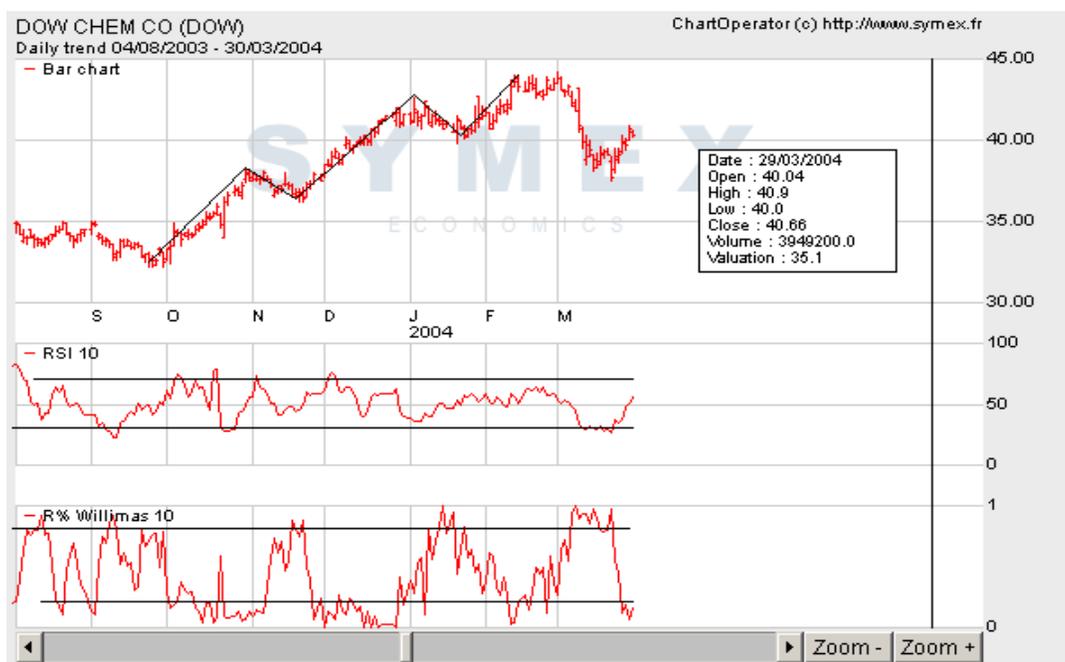
Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator)

### 5.1.1 El Dow Chem Y Elliot Contra Los Indicadores Técnicos

En la aplicación que realizaron Alfredo Sanabria y Mayra Torres, Elliot fue comparado contra otros indicadores de tendencia, que les confirmaron si el alza que se había pronosticado el 21 de enero del 2004 se realizaría o no.

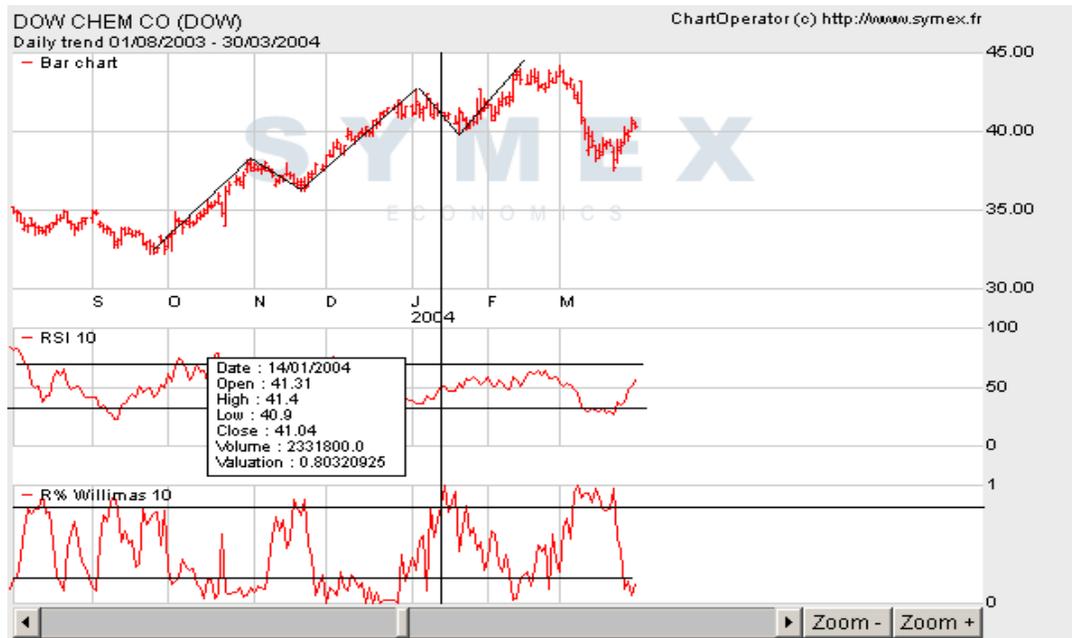
Las explicaciones de los siguientes osciladores, se tomaron textualmente del proyecto de Investigación “Metodología de la especulación”:

**Gráfico 5-6. RSI VS % R Williams**



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator)

**Gráfico 5-7. RSI Y R % Williams**



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator)

Observando **RSI** no se puede ver con claridad la tendencia que tomaría la onda por que no alcanza a golpear la banda inferior, en cambio con R % Williams la banda superior se encuentra a 80 y la inferior a 20, se analizó que en el instante en que la onda golpea la banda superior se pronostica un alza esto ocurrió en enero 14 del 2004 y la subida comenzó a presentarse en enero 21 del 2004, una semana después de pronosticada por el indicador

## Bandas De Bollinger vs. Promedios Móviles

Para dar le mayor confianza al pronostico se comparó a Elliot contra bandas de Bollinger y promedios móviles en la grafica tal que las líneas amarillas son las bandas de Bollinger y la línea azul es la línea de corto plazo, y la fucsia la de largo.

**Gráfico 5-8.** Bandas de Bollinger vs. Promedios Móviles



Fuente: [www.sentimentobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator](http://www.sentimentobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator)

## Bandas De Bollinger

Gráfico 5-9. Bandas de Bollinger

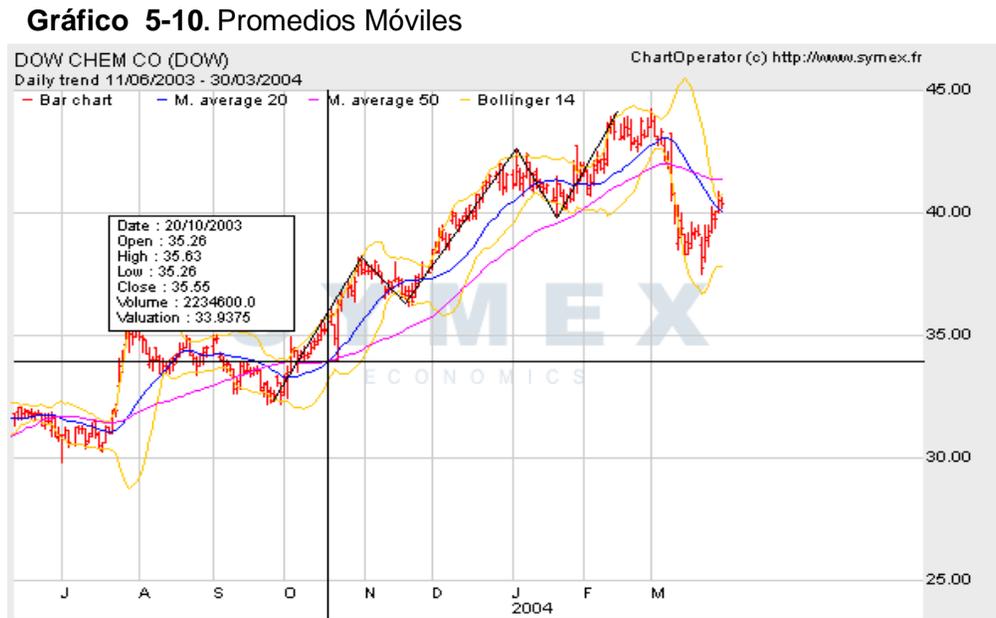


Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator)

En el momento en que la onda golpeó la banda inferior amarilla se pronosticó un alza esto ocurrió en enero 12 del 2004 y aunque se mantuvo al límite de la banda por un corto tiempo nueve días antes ya se podía haber pronosticado un alza.

## Promedios Móviles

Cuando la línea de corto cruza la de largo hacia arriba se pronostica un alza el largo plazo, esto ocurre el 20 de Octubre del 2003, tres meses antes se tenía la idea, que este indicador seguiría presentando una tendencia alcista.



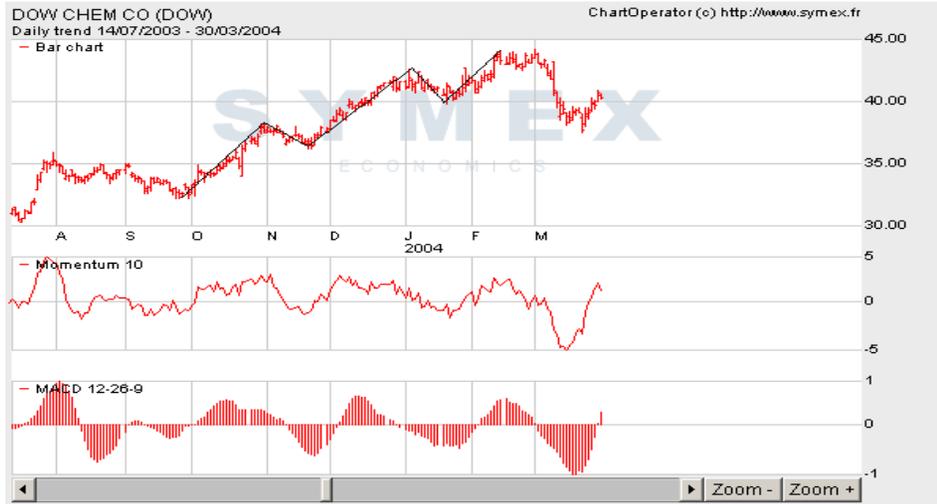
Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator)

### \* Momentum Vs. MACD

En el instante que alguno de estos dos indicadores corte la línea de cero hacia arriba, indica una tendencia al alza, (Gráfico 5-11).

Según el Indicador MOMENTUM, la tendencia al alza que se había pronosticado días antes por medio de otros indicadores se confirmó, esto ocurre el 28 de enero del 2004. lo que significa que la onda cinco seguirá su trayectoria normal.

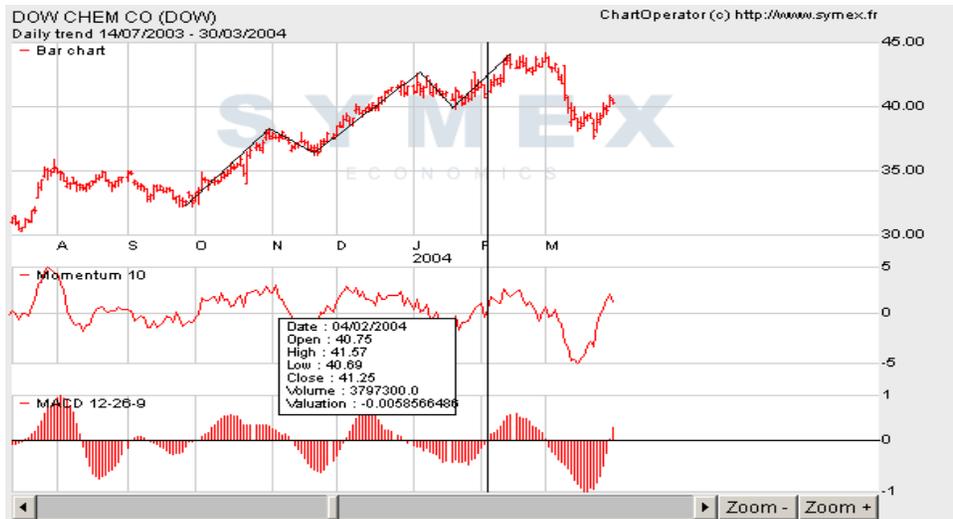
### Gráfico 5-11. Momentum Vs. MACD



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator)

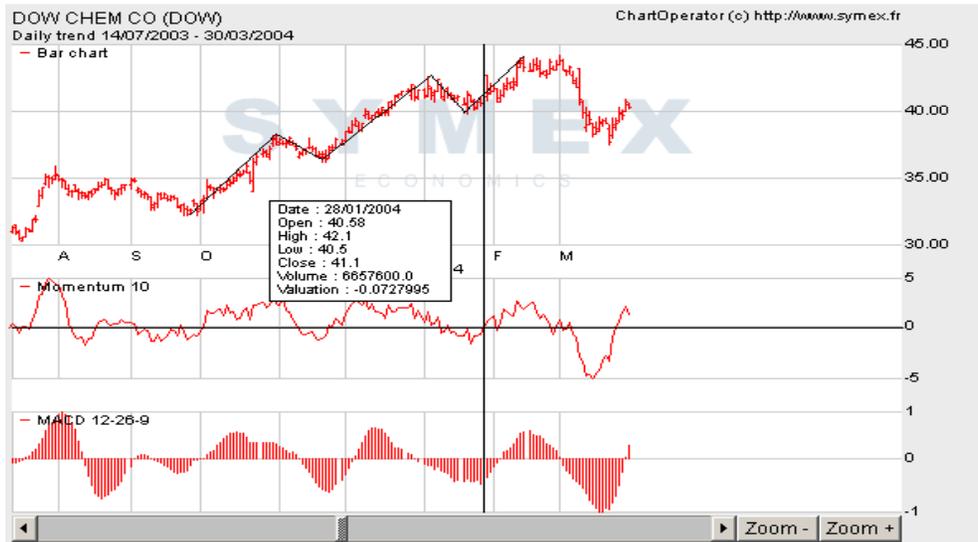
En el Gráfico 5-12 del indicador MACD, que también corta a cero, pero más adelante que MOMENTUM, 04 de febrero del 2004, siguió confirmando dicha tendencia.

### Gráfico 5-12, MACD fecha



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculado/chartoperator)

### Gráfico 5-13. Momentum fecha



Fuente: [www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator](http://www.sentimientobursatil.com/paneldelespeculador/chartoperator)

En conclusión: de 7 indicadores 6 pronosticaron al alza, había un mayor grado de confiabilidad de que la tendencia y el pronostico de 44.5 se iba a realizar, la estrategia de especulación hubiera sido invertir en fondos indexados al índice que son portafolios de acciones que conforman la canasta del índice. Con muy poco dinero se pueden acceder a estos fondos en Norte América, o invirtiendo individualmente en algunas de estas acciones, para darle un poco mas de confianza se pudiera haber optado por invertir cuando el índice se encontraba en 40 puntos, en enero 21 del 2004 y liquidar la posición, no en lo pronosticado en 44.5 puntos sino en 44 puntos, que seria una medida de seguridad y por este simple echo se hubieran asegurado 4 puntos en menos de 2 meses.



## 5.2. Pronósticos del Oro:

Después de haber probado con todos los indicadores con los que habían trabajado Alfredo Sanabria y Mayra Torres anteriormente, parecía que la teoría de Fractales y su fundamentación matemática eran más débiles que la Ondas de Elliot, por lo tanto se realizaron pruebas a diferentes tipos de activos financieros, como acciones, divisas, etc. Para por fin descartar la veracidad de la teoría fractal, encontrando con gran agrado y sorpresa, que en algunos de los ejercicios realizados, la teoría fractal demostraba ser más eficaz que la teoría de Elliot, como en el caso que se tiene a continuación, de un pronóstico sobre el precio del oro.

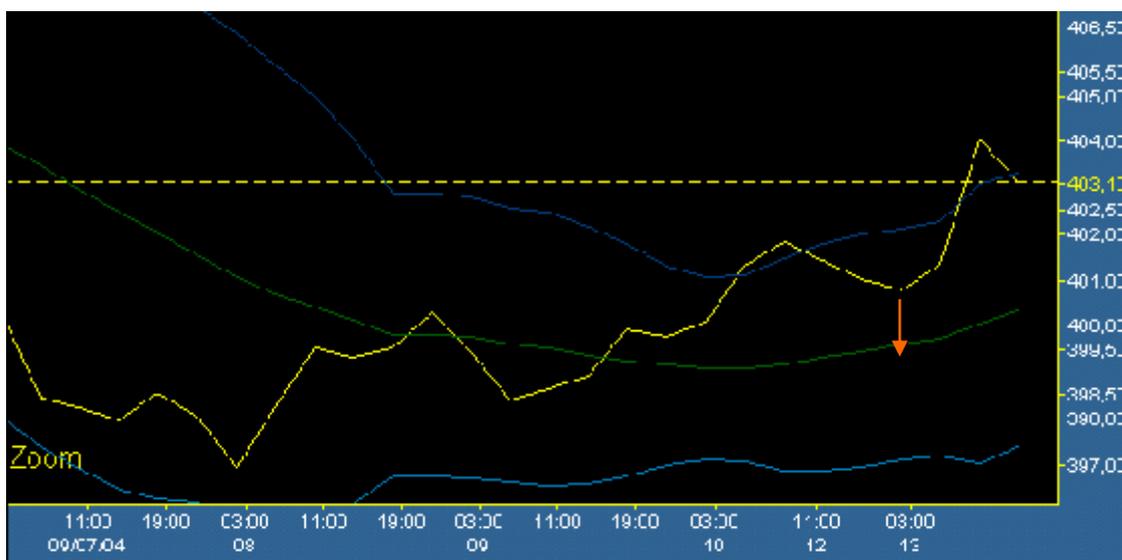
Gráfico 5-14. Serie de precios del Oro



A principios del mes de septiembre se comenzó a formar una onda del modelo básico, a la cual se le realizó seguimiento diario con charts que mostraban movimientos cada cuatro horas.

Durante el día del doce de septiembre culminó la onda número cuatro, aunque lo arrojado por los osciladores técnicos dejaba mucho que desear, ya que colocaba en total incertidumbre la tendencia que podría tomar en ese punto la serie de precios.

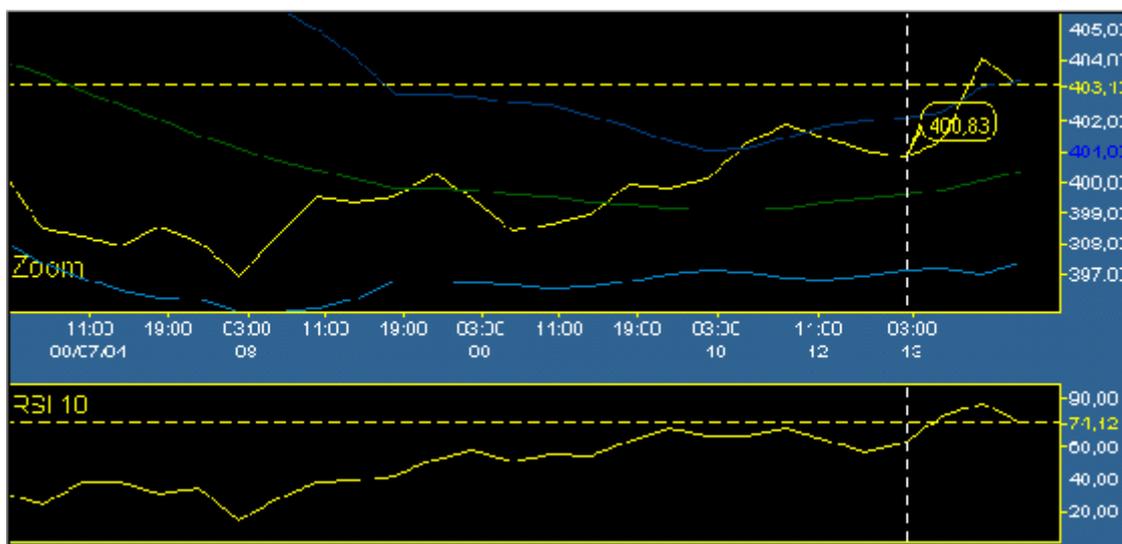
**Grafico 5-15** Gold Vs. Bandas de Bollinger



[www.gcitrading.com](http://www.gcitrading.com).

Como se nota claramente con las bandas de Bollinger, en el punto en que supuestamente se encontraba la finalización de la onda, la serie casi golpeaba la banda media (color verde ), lo que indicaba un momento de stand by para los inversores.

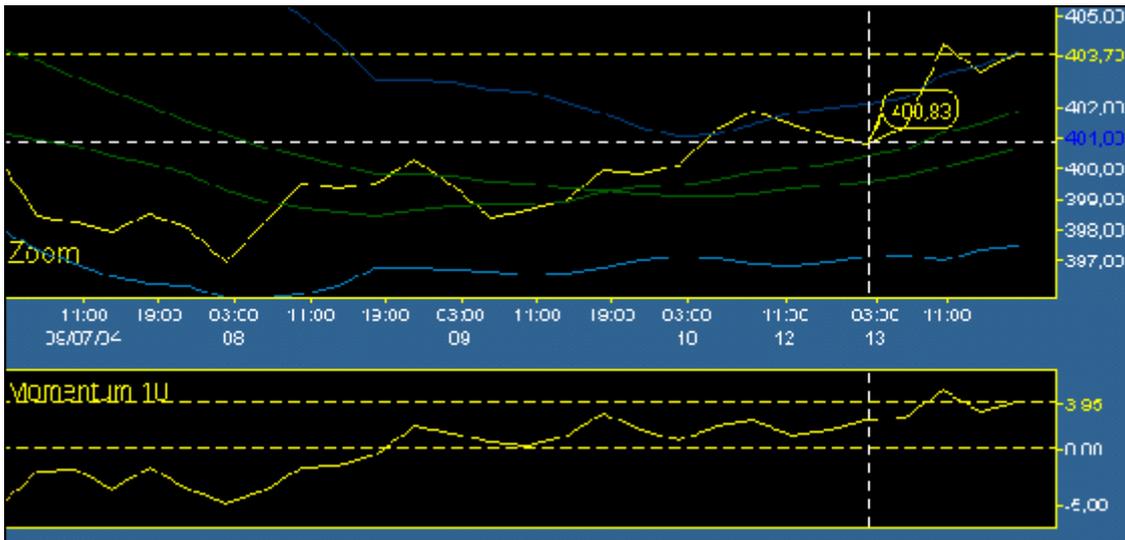
**Grafico 5-16** Gold Vs. RSI.



[www.gcitrading.com](http://www.gcitrading.com).

Al igual que las bandas de Bollinger, el indicador técnico RSI, se acerca mas a la zona de incertidumbre.

**Grafico 5-17** Gold Vs. Promedios Moviles + Momentum



[www.gcitrading.com](http://www.gcitrading.com).

El indicador momentum 10 se encontraba en momento de incertidumbre, pero adicionalmente, se puede ver como durante el periodo que se presenta la onda numero dos, las líneas de promedios móviles se cortaron, mostrando una tendencia a la alza , y como durante las otras dos ondas no se vuelven a cortar, podría decirse que esta tendencia va a continuar.

Teniendo en cuenta los análisis anteriores y que el objetivo del proyecto es demostrar que el ajuste que hace la teoría de fractales al número PHI al convertirlo de 0,618 a 0,636; se procedió a aplicar la teoría de Elliot en su forma original, y paralelamente con el ajuste fractal, para así determinar el grado de efectividad de los dos métodos.

Como la onda encontrada era un modelo básico, se tomo la distancia que hay entre la culminación de la onda 4 y el inicio de la onda 1, dando como resultado:

$$400,83 - 396,84 = 3,99$$

a este resultado se le multiplico por 0,618 y por 0,636 y a cada resultado se le sumará el valor de la culminación de la onda 4 :

$$3.99 * 0.618 = 2,4658 + 400.84 = 403.3058-----Elliot$$

$$3.99 * 0.636 = 2.5376 + 400.84 = 403.3676-----Fractales.$$

Durante el día 14 de septiembre de 2004 la quinta onda llevo a 403,57 usd. Que comparándola con los resultados arrojados anteriormente, demuestra que la diferencia aplicando la teoría fractal es del 0.60240, la cual es menor que la encontrada con la teoría de Elliot que fue del 0,6642.



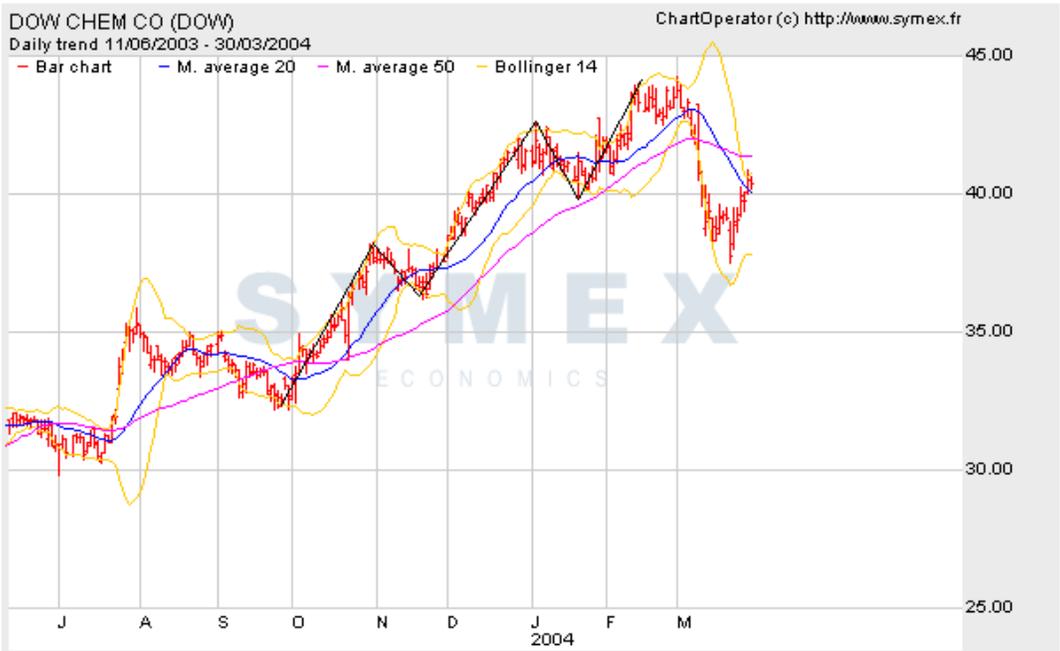
## 6. CONCLUSIONES

Después de terminada la investigación, es importante destacar los siguientes aspectos:

-Tanto las Ondas de Elliot, como los Fractales son TEORIAS matemáticas aplicadas a finanzas mas no son LEYES, por lo tanto la aplicación de ambas no es 100% segura.

-La fundamentación matemática de ambas teorías esta muy bien sustentada por sus creadores, y por lo tanto no se pueden poner en tela de juicio, hasta que se demuestre lo contrario.

- La efectividad en la aplicación que se realizó de ambas teorías, quedo demostrada en este proyecto de investigación, pero la preferencia de una sobre la otra queda a criterio del lector, por lo tanto la única recomendación que se daría seria una aplicación al mismo tiempo de ambas teorías sobre el mismo activo, que tal manera que la media de los resultados sea el pronostico sobre el cual se tome la decisión de inversión, teniendo en cuenta que esta decisión siempre debe ser por debajo de del pronostico, para así tener una grado de "seguridad".



## BIBLIOGRAFIA

MANUAL INDICADORES TECNICOS Y OSCILADORES. Semanario Forecast 2003

MANUAL ONDAS DE ELLIOT. Oscar G. Catigas

A. Y. Frots y R. Precheter. El principio de las Ondas de Elliot. Gestion 2000.

THE GUIDE TO FRACTAL FINANCE. Erik Long. Guide book version 3.0

[WWW.THESYMBOL.NET](http://WWW.THESYMBOL.NET).

[WWW.ELLIOTWAVE.COM](http://WWW.ELLIOTWAVE.COM)

[WWW.BLOOMBER.COM](http://WWW.BLOOMBER.COM)

[WWW.SENTIMIENTOBRSATIL.COM](http://WWW.SENTIMIENTOBRSATIL.COM)

[WWW.BASEFINANCIERA.COM](http://WWW.BASEFINANCIERA.COM)

[WWW.ECONOMATICA.COM](http://WWW.ECONOMATICA.COM)

[WWW.INVERTIA.COM](http://WWW.INVERTIA.COM)

[WWW.NYSE.COM](http://WWW.NYSE.COM)

[WWW.WALLSTREETJOURNAL.COM](http://WWW.WALLSTREETJOURNAL.COM)

[WWW.REUTERS.COM](http://WWW.REUTERS.COM)

[WWW.OANDA.COM](http://WWW.OANDA.COM)

[WWW.GCITRADING.COM](http://WWW.GCITRADING.COM).



# **ANEXOS**

## ANEXO A

### CONSTRUCCIÓN DE GRAFICOS FRACTALES

#### SIMPLE CONSTRUCCIÓN DE UN GRÁFICO FRACTAL

Elementos necesarios para su fabricación:

- Una moneda, un dado y una hoja de papel milimetrado sobre la que se ha establecido un sistema de coordenadas X e Y.

Se parte de una altura cualquiera del eje Y, por ejemplo 100 y se tira la moneda. Si sale cara diremos que el gráfico sube y si sale cruz diremos que el gráfico baja. Imaginemos que sale cara. A continuación tiramos el dado y sale por ejemplo un dos. Dado que ha salido cara en la moneda y dos en el dado subiremos el gráfico un 2 % con lo cual el nuevo punto sobre el gráfico será 102.

Repetimos la operación y sale de nuevo cara y en el dado sale un seis, luego el siguiente punto será 108,12 (un 6 % de alza sobre el 102 anterior) y trazamos dicho nuevo punto sobre el gráfico.

Repetimos la operación y ahora sale cruz en la moneda y 3 en el dado. El siguiente punto que trazaremos estará en el nivel 104,87, es decir un 3 % por debajo del nivel 108,12 anterior.

Si continuamos avanzando en el gráfico con el mismo procedimiento de la moneda y el dado y dicha operación la efectuamos unas 200 veces mas como mínimo, y cuantas mas veces mejor, quedaremos asombrados ya que observaremos tendencias primarias, tendencias secundarias, soportes, resistencias y figuras, que se comportan del mismo modo que se comportan en los gráficos bursátiles.

No se conoce en la actualidad porqué el azar construye gráficos en los que se observan las mismas tendencias, soportes, resistencias, figuras, etc, que aparecen en los gráficos bursátiles, pero es un hecho científico que se producen, ya que basta con "fabricar" dichos gráficos al azar, usando el procedimiento anterior, para observarlos y por tanto es un hecho científico dicho comportamiento, porque es repetible e independiente de la voluntad del que efectúa las tiradas para construir el gráfico.

## 1.2.- CONSTRUCCIÓN SOFISTICADA DE UN GRÁFICO FRACTAL

El sistema "sofisticado" tiene la ventaja sobre el anterior sistema "sencillo" de que reproduce con mas frecuencia aquellos movimientos, patrones y módulos, que mas se dan en la realidad del gráfico bursátil que se toma como referencia, ya que contiene sus mismas pautas intrínsecas aunque deflactadas por el azar y es por ello por lo que se utiliza el sistema "sofisticado" como base para la construcción de los abanico de "escenarios" posibles para un valor, ya que un valor en sus diferentes escenarios sometidos al azar, debe mantener su ADN en términos genéticos constitutivos, es decir; su misma estructura interna básica no relacional.

Tanto el programa CONSULTOR, como el FINANFOR fabrican "escenarios" con este método. (Ver FINANFOR accediendo a la pantalla "chartista" con la tecla F9).

En los programas informáticos CONSULTOR y FINANFOR el procedimiento para la fabricación de escenarios, junto con las fórmulas de cálculo de los mismos y los deflactores de patrones modulares utilizados, son propiedad de Leo Taber Internacional S.L. quien los ha obtenido después de exhaustivas investigaciones.

Lo más importante de dichos escenarios es que cumplen con todos y cada uno de los condicionantes del Chartismo y las Ondas de Elliott. Tanto es así, que pueden emplearse en el estudio y profundización en dichas técnicas de análisis bursátil, sobre todo con los escenarios fabricados por el programa FINANFOR, ya que dicho programa permite adelantar la trayectoria de cualquier valor en 134 días

hacia el futuro, es decir, "fabrica" la trayectoria que puede seguir un valor sin incumplir ninguna de las reglas del Chartismo y de las Ondas de Elliott, cumpliendo, por tanto, con figuras, tendencias, soportes, resistencias, recuento de ondas, etc. desde el punto actual (posición 640) de un gráfico histórico "real" del valor de 640 sesiones, hasta la sesión 774 situada en el futuro.

Además permite lanzamientos de escenarios múltiples a elegir, (en la versión PRO en preparación), agrupados en unidades de 30, 60, 90, 150, 240, 390 y 630 escenarios individuales, siendo 30 la unidad mínima de escenarios individuales para formar un grupo, ya que según Student-Fischer, las muestras deben contener por lo menos 30 elementos para ser significativas.

De cada uno de los escenarios individuales el programa recoge las cotizaciones: máxima, mínima y última y al finalizar nos muestra el promedio de dichas cotizaciones, para el total del grupo elegido, con lo cual se obtienen escenarios "consensuados" de mayor poder predictivo que los escenarios individuales.

De esta manera podemos saber que máximo, mínimo y último cambio son los mas probables que se den, cuando la trayectoria actual del gráfico se prolonga seis meses hacia el futuro, aproximadamente.

## ANEXO B

### CONSECUENCIAS PRÁCTICAS PARA EL ANÁLISIS BURSÁTIL

Las consecuencias prácticas que puede extraerse de todo el método del símbolo son:

- Cuando un gráfico cumple con la longitud de los retrocesos previstos por Elliott corregido (0,636 en vez de 0,618) se está desplegando un patrón o módulo en principio previsible, si dicho patrón forma parte de la familia de módulos catalogados y por tanto reconocibles para el que domine dicha catalogación.
- Cuando de pronto un gráfico incumple con los retrocesos previstos (0,636) podemos afirmar que el patrón fractal ha variado y se está desplegando otro patrón, del que solo podremos tener conciencia cuando vuelvan a detectarse los retrocesos del 0,636, pero mientras tanto el sistema se encontrará en un estado de incertidumbre en el que no son posibles las previsiones.
- Cada vez que el sistema bifurca (incumple con los retrocesos) es porque en dicho instante está cruzando la frontera de la estabilidad dinámica del sistema y por tanto está eligiendo un nuevo patrón a desplegar, dentro de la inmensa familia de patrones que contiene los gráficos fractales (muchísimos mas que los catalogados por Elliott y el Chartismo). Dicho nuevo patrón solo se estabilizará cuando vuelvan a cumplirse los retrocesos, pero el patrón será ya otro.

- Si el sistema tarda en cumplir de nuevo con los retrocesos previstos, significa que se encuentra inmerso en un proceso de cambio continuo del patrón a desplegar, a la búsqueda de un patrón que le garantice una nueva estabilidad por un cierto tiempo, pero nunca se puede saber a priori cual será la duración del nuevo patrón estable cuando lo encuentre. Solo podremos saber cuando lo ha encontrado y cuando lo ha perdido de nuevo, por el cumplimiento del 0,636 en los retrocesos.
- Cualquier otro número utilizado en base al 0,636, mitades, complementos a 1 sumas a 1, etc. solo son, desde el punto de vista fractal, búsquedas desesperadas de apoyos al análisis en los momentos de incumplimiento del genuino retroceso, en los que no se puede saber el patrón que está emergiendo (el sistema lo está eligiendo), y que tratan de evitar tiempos los tiempos muertos que se inducen en los métodos de análisis al cruzar el sistema las fronteras de la estabilidad y saltar de un patrón a otro hasta encontrar otro módulo estable durante un cierto tiempo. En estas situaciones el método fractal recomienda esperar y dar tiempo al sistema a que se estabilice, cosa que sabremos de cierto cuando de nuevo se cumpla el retroceso del 0,636.
- El único número compatible con la probabilidad fractal 0,636 y que también asegura que el módulo desplegado por el gráfico es estable, es el 0,57 siempre que el recuento se haga sobre la proporción de longitudes asociadas del tipo "longitud del tramo desfavorable" dividida por la "longitud del tramo favorable", siendo esta última la elegida como patrón de medida o patrón unitario, porque dicho recuento es equivalente al 0,636 de la esperanza matemática fractal. Hacemos inciso en ello porque puede suceder que el nuevo tramo fractal que el sistema ha elegido para un nuevo despliegue, sea aún demasiado corto para que aparezcan las longitudes asociadas al 0,636 en cuyo caso podemos detectar la estabilidad del nuevo módulo o patrón que se está desplegando a través del 0,57 calculado como se ha explicitado anteriormente.

## ANEXO C

### EL EXPERIMENTO DE LA AGUJA

En el siglo XVIII, el naturalista Conde Buffon encontró algo muy parecido a lo que se demuestra con fractales en su famoso "experimento de la aguja", que consistía en tomar una superficie plana y trazar sobre ella 7 líneas equidistantes con lo cual la superficie plana quedaba dividida en 8 franjas horizontales de igual amplitud. Luego, tomaba una aguja de longitud igual a la separación entre líneas, y la dejaba caer al azar sobre la superficie plana.

Buffon consideraba que la caída era favorable cuando la aguja quedaba atravesando una de las siete líneas y que era desfavorable cuando caía entre dos líneas sin cruzar ninguna de ellas. Su sorprendente descubrimiento fue que si multiplicaba el número de tiradas por 2 y dividía el cálculo anterior por el número de veces que la aguja cortaba alguna de las líneas, el resultado de dicha división se acercaba tanto mas al valor de Pi cuanto mas tiradas realizaba. Ahora sabemos que no podía ser de otra manera ya que la probabilidad de que una aguja quede posicionada cortando una línea es igual precisamente a  $2 / \text{Pi}$ , ya que si:

$$\text{Pi} = \frac{2 \times \text{número de tiradas}}{\text{Cortes de línea}} = \frac{2 \times \text{Posibles}}{\text{Favorables}}$$

$$\text{Luego: Pi} \times \text{Favorables} = 2 \times \text{Posibles}$$

**Favorables      2**

**Y por tanto : Probabilidad = ----- = ----- = 0,636**

**Posibles      Pi**

Posteriormente en el año 1901 el matemático italiano Lazzerini repitió el experimento dejando caer la aguja 3.408 veces y obtuvo para PI un valor igual a 3,1415929, con un error menor de 0,0000003 sobre el valor efectivo de PI.

El experimento de Buffon es independiente del número de líneas que se utilicen para que la aguja las corte, tal como corresponde a un experimento fractal en el que se conservan los patrones de formación independientemente de la escala utilizada en los gráficos.

Buffon utilizó 7 líneas, pero se puede utilizar un número cualquiera de ellas, y siempre que la aguja sea igual a la distancia interlíneas la probabilidad será igual a 0,636, y por tanto, la frecuencia con que aparecerán elongaciones de magnitud del orden del 60 % de la escala del gráfico será máxima, sea cual sea dicha escala, siendo ello, en consecuencia, lo que observaremos más frecuentemente.

Además, el hecho de que el número fractal sea 0,636 y no sea el áureo 0,618, no significa que nos alejemos de fenómenos ligados con el restablecimiento del equilibrio de la matemática no lineal, que como es sabido se establece, en muchos casos, a través de patrones de formación de tipo espiral, antes al contrario, ya que pasamos de un patrón restringido solamente a la espiral áurea, a un patrón generalizado que afecta a cualquier tipo de espiral. En efecto:

Una característica fundamental del análisis matemático no lineal, es la existencia de ciclos límite. Una espiral tiende a aproximarse a la condición de estabilidad y el círculo límite de estabilidad tiene como razón entre el arco de cuartos de circunferencia que forman la espiral y sus radios respectivos, el cociente  $\text{Pi} / 2$ , es decir, 1,57, lo cual es el inverso de la probabilidad encontrada por Buffon, que como hemos visto es  $2 / \text{Pi}$ .

Así pues, todo parece indicar que cuando un sistema fractal del tipo gráfico bursátil random-walk se desestabiliza, lo mas probable es encontrar elongaciones del orden del 60 %, pero cuando se produce la situación inversa, es decir, cuando intenta estabilizarse, el ciclo límite lo alcanza retrocediendo en elongaciones del orden del 50 ya que:

$$\text{Probabilidad} = \frac{2}{\pi} = \frac{\text{favorables}}{\text{Posibles}} = \frac{\text{favorables}}{\text{Favorables} + \text{Desfavorables}}$$

Si simplificamos dividiendo numerador y denominador por "Favorables" obtenemos

$$\text{Probabilidad} = 1 / ( 1 + (\text{Desfavorables} / \text{Favorables}) ) = 2 / \pi$$

$$\text{Luego: } \frac{\text{Desfavorables}}{\text{Favorables}} = \frac{\pi}{2} - 1 = 0,57$$

Lo cual también parece indicar que si en un gráfico puntual cualquiera medimos las elongaciones de consolidación, (retrocesos para seguir con la misma tendencia), dichos retrocesos mas probables serán del orden del 50 %, del patrón fractal, sea cual sea la escala, aunque los "estirones" mas probables que observaremos continuarán siendo del orden del 60 % a favor de dicha tendencia. que es lo que indica también la Teoría de Elliott, pero sin justificar plenamente el porqué del 50 % en los retrocesos.

Si Buffon y Lazzerini hubieran detectado que la probabilidad no era  $2 / \pi$  sino el número áureo 0,61803398, entonces los retrocesos dentro de una tendencia hubieran sido del orden del 60 %, ya que la relación Desfavorables / Favorables sería, en este último caso, también igual al número áureo 0,61803398, pero entonces no serían posible las tendencias, (el gráfico no avanzaría ya que los "estirones" serían igual a las contracciones), ya que el número áureo es el único

que presenta la singularidad de que los casos Desfavorables / Favorables sea igual a los Favorables / Posibles.

$$\text{Probabilidad} = 1 / (1 + (\text{Desfavorables} / \text{Favorables})) = 1 / (1 + 0,618) = 0,618$$

Si los ascensos son del mismo orden que los descensos, no se pueden formar tendencias. En cambio, si en vez de tomar el número áureo tomamos como base del módulo de Elliott la probabilidad  $2 / \text{Pi}$ , aunque la diferencia entre ambos es insignificante (0,61 contra 0,63) los retrocesos ya no son del orden del 60 % sino del 50 % y entonces son posibles los gráficos, aunque dichos gráficos sean fractales del tipo Random-Walk, que precisamente por serlo presentan la probabilidad  $2 / \text{Pi}$ .

La contrapartida es que si todo ello es así, el módulo de Elliott pierde su condición de "universal" y las razones del comportamiento de los inversores quedan reducidas a vana palabrería, sin que por ello sufra menoscabo alguno los patrones encontrados por Elliott y sus aplicaciones prácticas en el análisis técnico bursátil, ya que tan solo significa que los gráficos bursátiles son gráficos del tipo Random-Walk y que en consecuencia Elliott estudió en realidad el comportamiento de los fractales de dimensión mayor de uno y menor de dos, sin saberlo

