

LA TERMODINÁMICA Y EL UNIVERSO

Prof. José Iraides Belandria
Escuela de Ingeniería Química
Universidad de los Andes
Mérida-Venezuela -2010

LAS CONCEPCIONES
TERMODINÁMICAS BASADAS EN LA
ENERGÍA Y ENTROPÍA, COMBINADAS
CON LA MECÁNICA CUÁNTICA,
TEORÍA DE LA RELATIVIDAD, FÍSICA
DEL CAOS, TEORÍA DE LAS
CUERDAS, TEXTOS SAGRADOS, Y EL
ARTE NOS APROXIMAN A LA
COMPRENSIÓN DE LA EXISTENCIA
DEL HOMBRE Y EL UNIVERSO



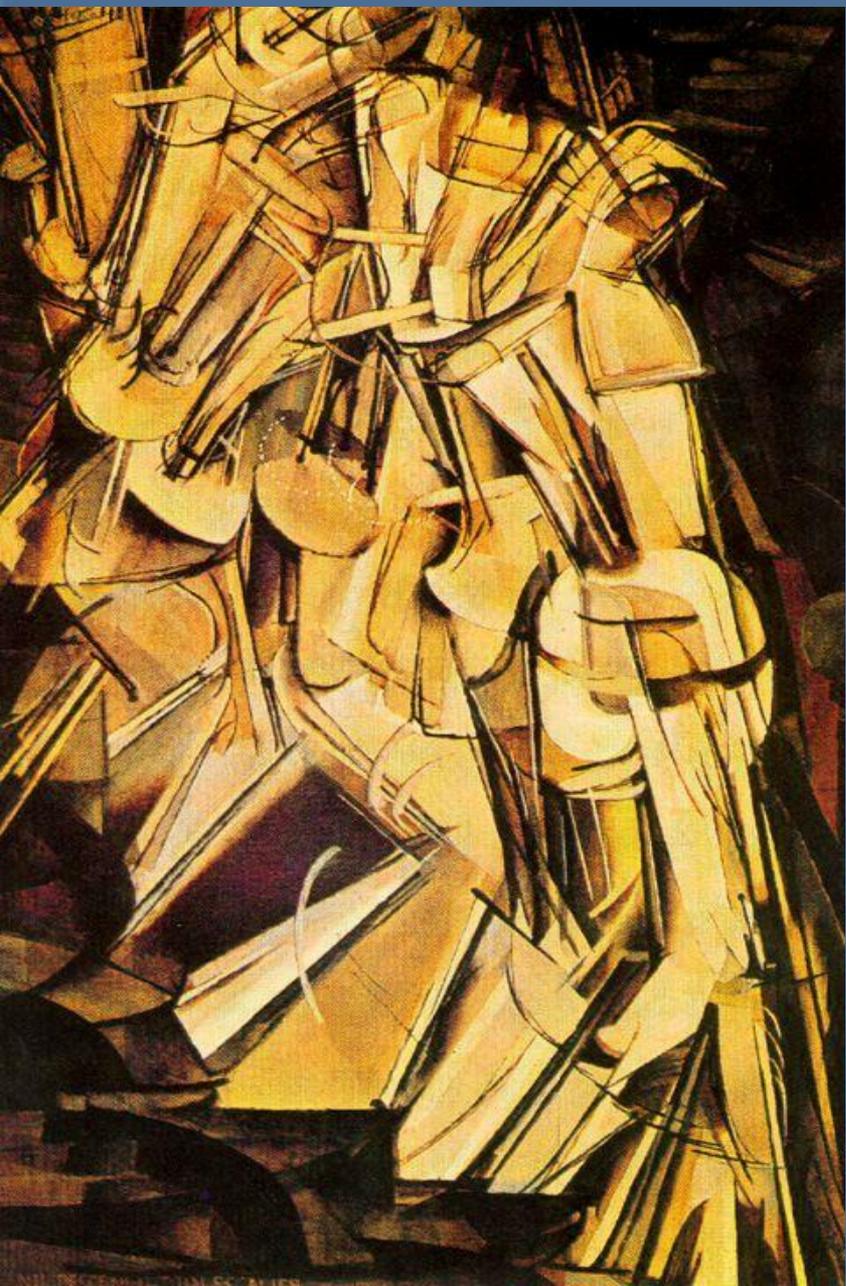


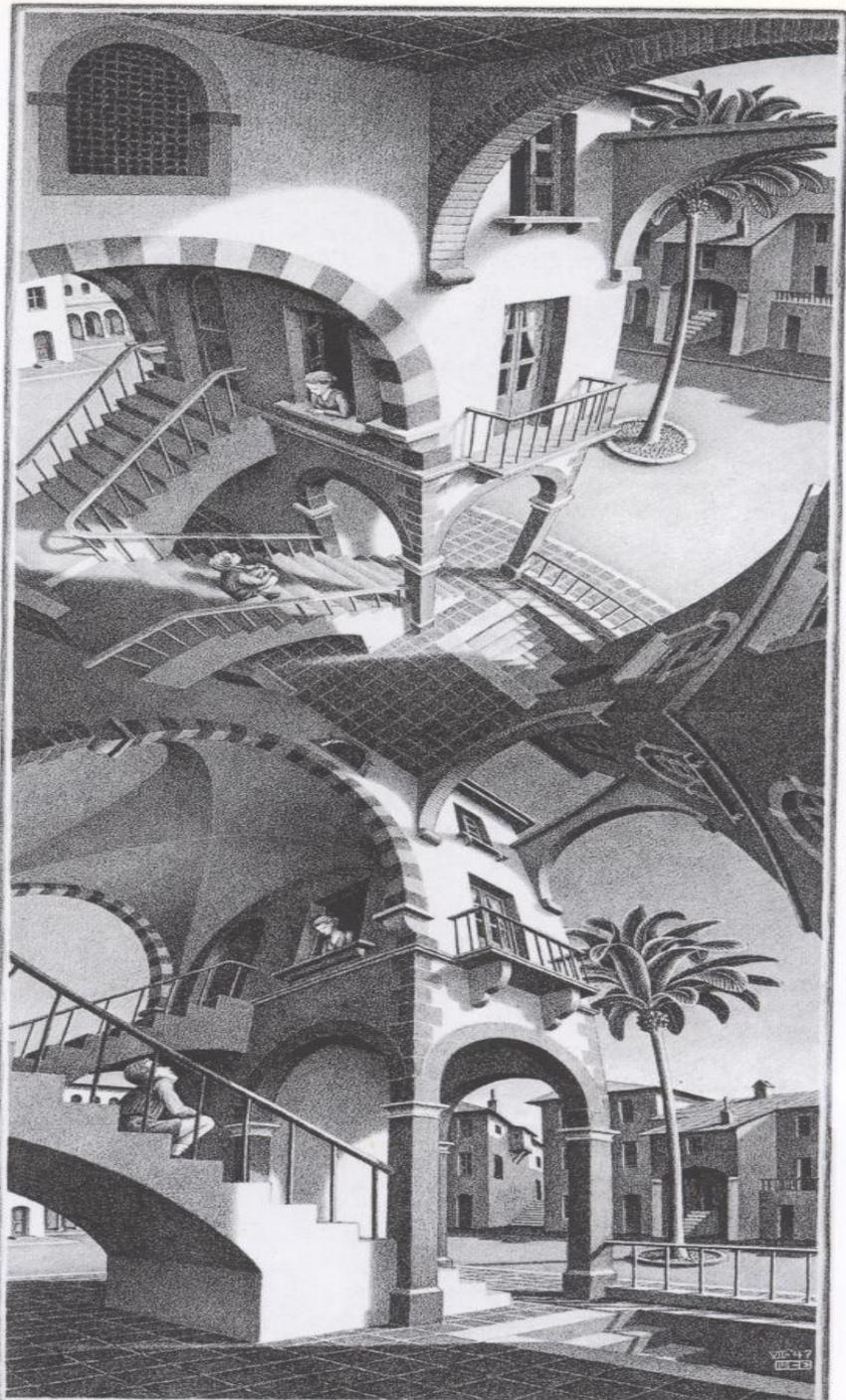
MACHINE TOURNEZ VUE



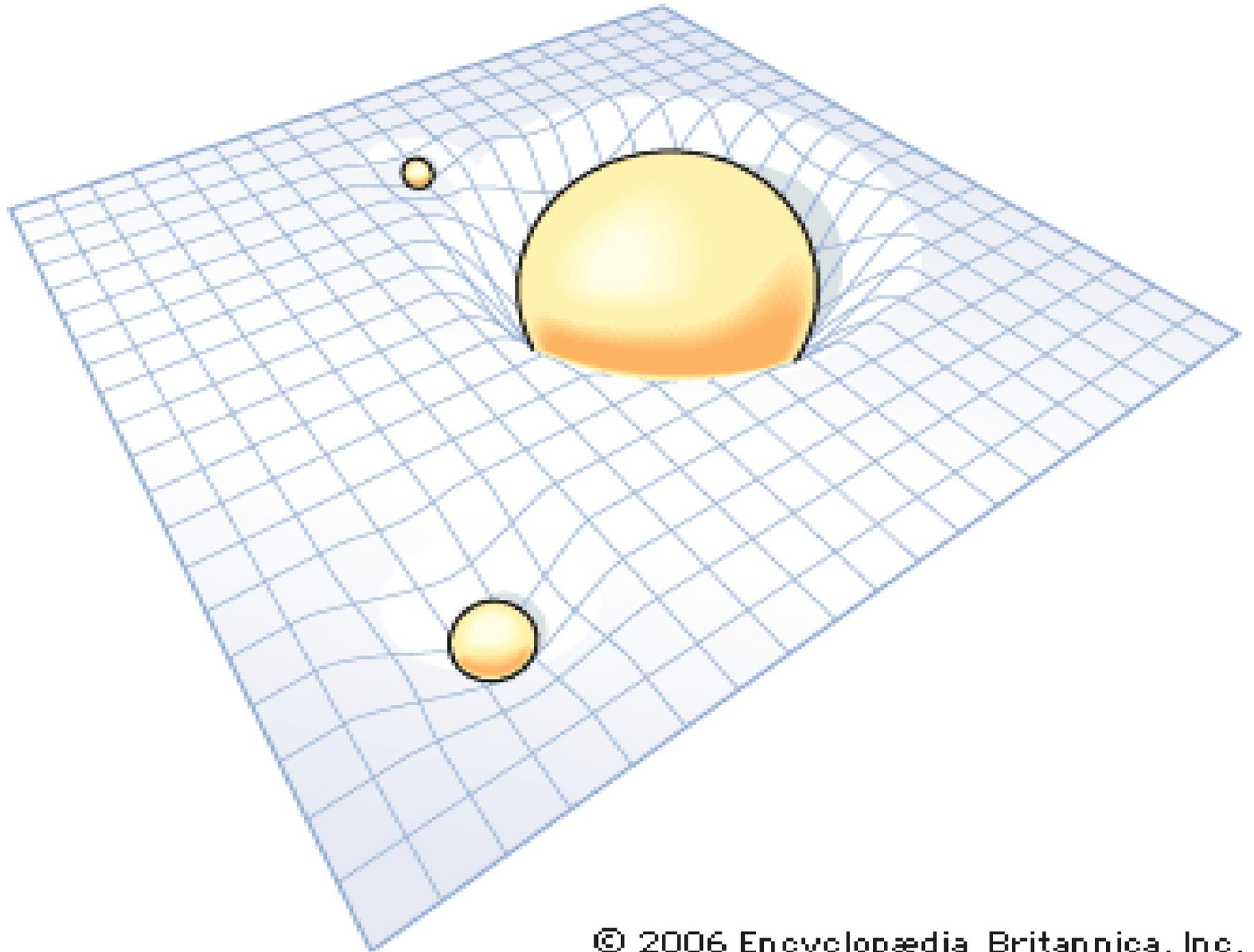
1. 10mm
2. 10mm

1000



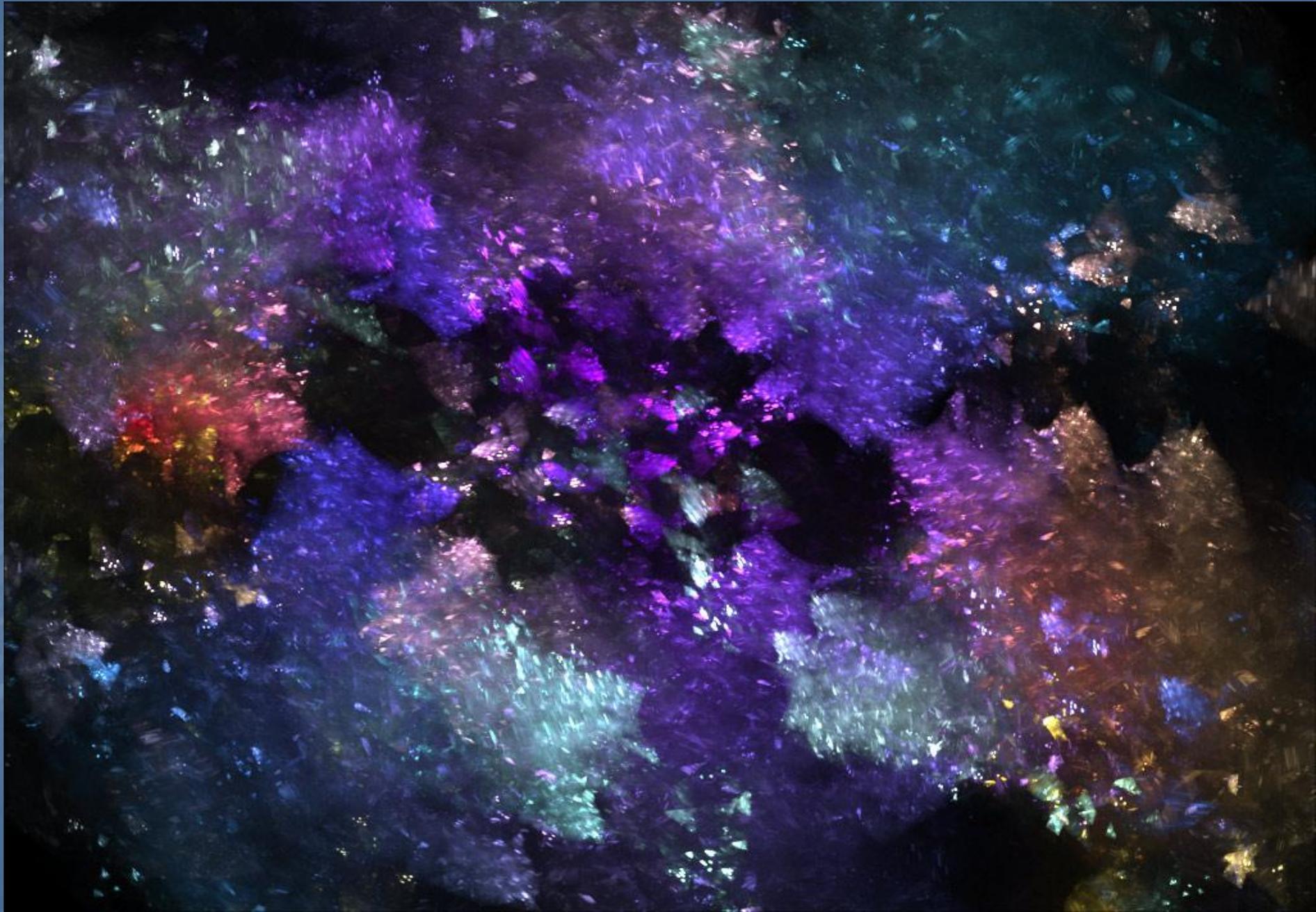


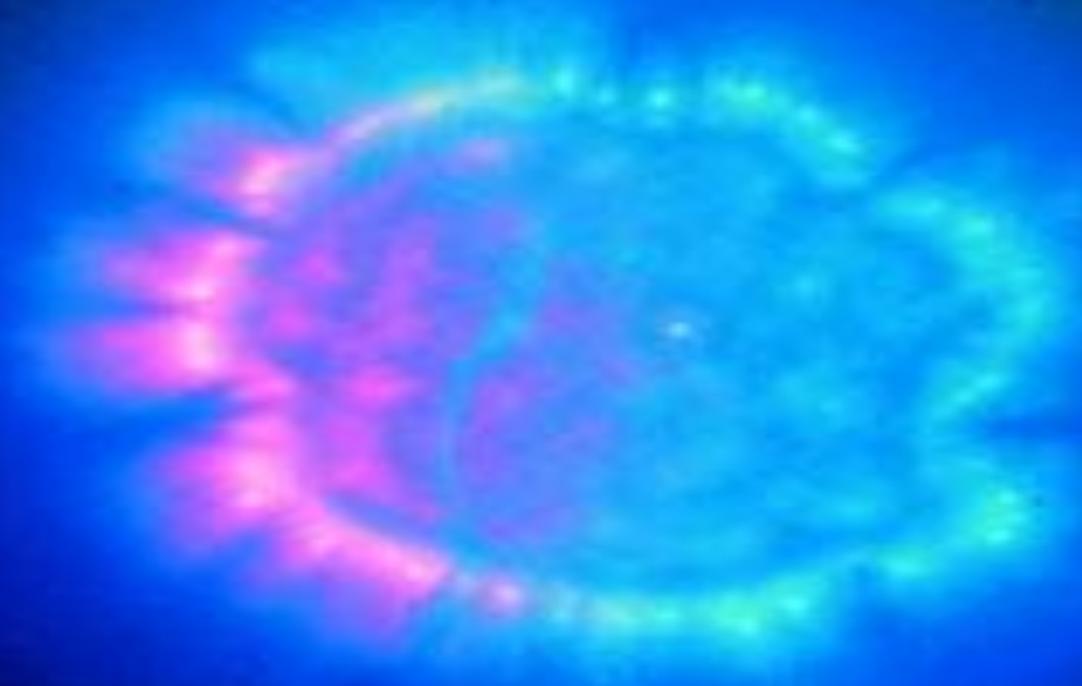


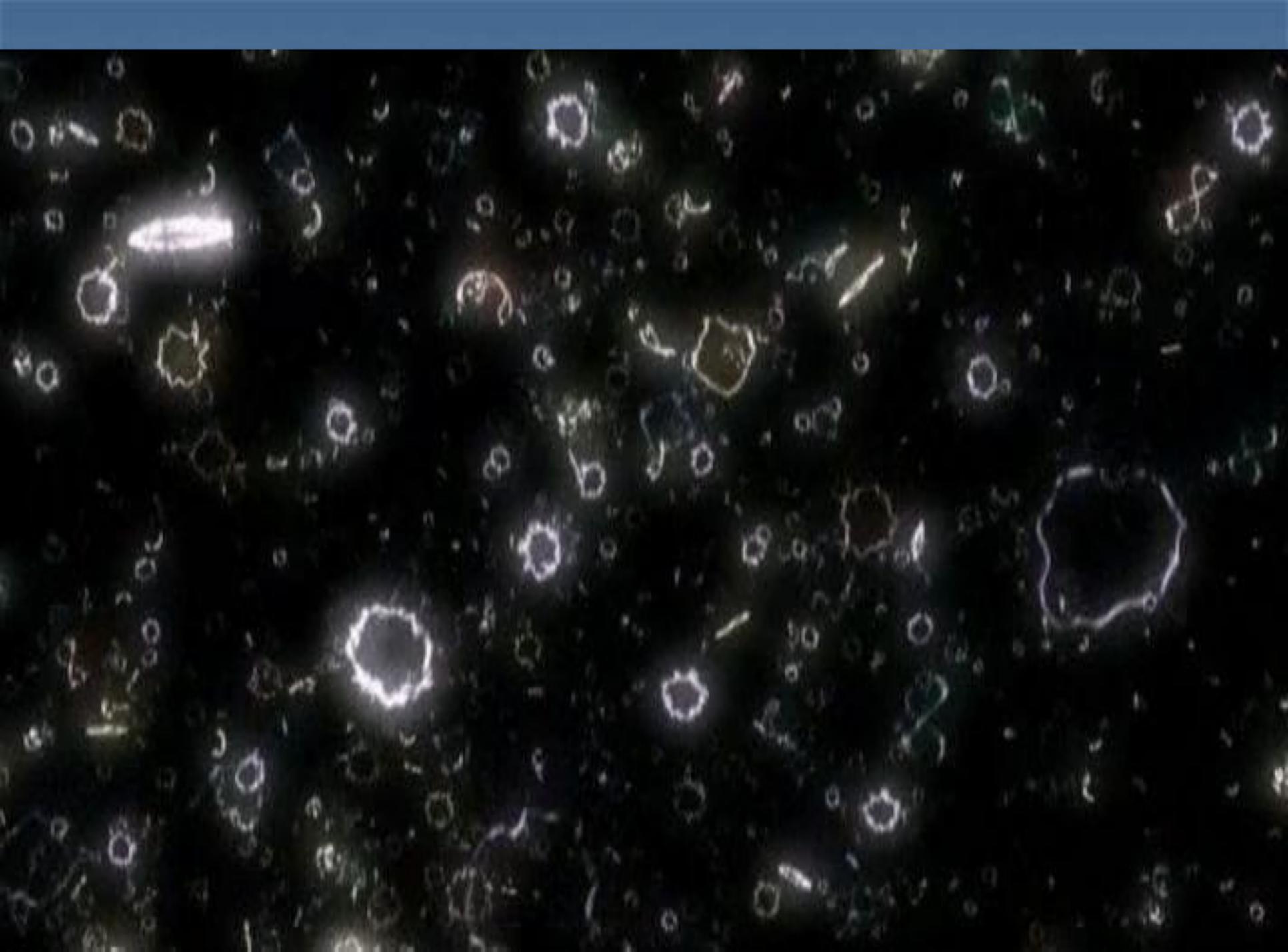




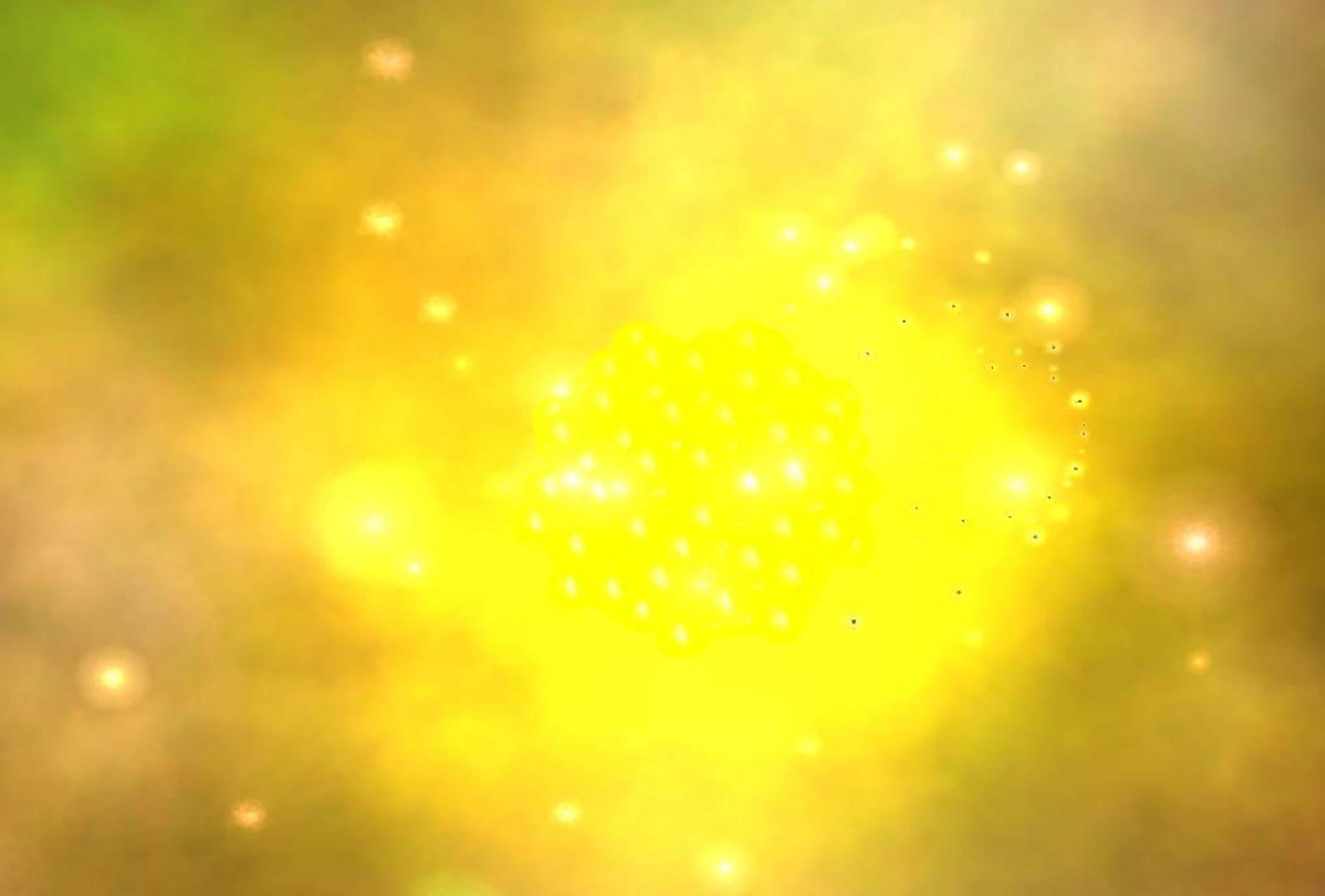














Allá está el infinito donde se encuentra grabado el ruido de la creación del mundo. Asombrado percibo el primer instante cuando un cristal perfecto como un punto matemático estalla en el vacío cuántico. Del caos brotan las galaxias y las partículas que componen los seres. De la nada surge la curvatura del universo, la geometría del espacio y el tiempo, la masa al cuadrado, los átomos y las formas incipientes de la vida. La esencia de todas las cosas está allí en forma de corpúsculos y ondas enlazadas por un tensor matemático y una fórmula relativista.

TODO EN EL UNIVERSO ES CAMBIO,
MOVIMIENTO E IMPERMANENCIA, PERO,
DETRÁS DE ESA INCESANTE
TRANSFORMACIÓN CÓSMICA PODEMOS
PERCIBIR QUE EXISTE ALGO INMANENTE Y
TRANSCENDENTE, LA ENERGÍA, LA CUAL SE
ASOCIA A DIOS, AL ALMA, EL ESPÍRITU, Y ES
LA ESENCIA DE LA PRIMERA LEY DE LA
TERMODINÁMICA.

LA ENERGÍA ESTÁ ÍMPLICITA EN TODAS LAS
COSAS, TRASCIENDE A LA VIDA Y A LA
MUERTE Y NO SE PUEDE CREAR NI DESTRUIR
SINO TRANSFORMAR

SEGÚN LA MECÁNICA CUÁNTICA LA ENERGÍA
ES UNA ENTIDAD VIBRANTE QUE PUEDE
MANIFESTARSE COMO UNA ONDA O UNA
PARTÍCULA Y ES IGUAL A LA CONSTANTE DE
PLANCK POR LA FRECUENCIA DE OSCILACIÓN.
Y, SEGÚN LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD DE
EINSTEIN LA ENERGÍA ES IGUAL A LA MASA
POR LA VELOCIDAD DE LA LUZ AL CUADRADO,
IMPLICANDO LA TRANSFORMACIÓN
RECÍPROCA DE ENERGÍA , MATERIA Y
ANTIMATERIA

INTEGRANDO ESTAS
APROXIMACIONES
TERMODINÁMICAS, CUÁNTICAS Y
RELATIVISTAS LA ENERGÍA PUEDE
EXPRESARSE SEGÚN LA SIGUIENTE
ECUACIÓN QUE RELACIONA EL
MICROCOSMOS Y EL MACROCOSMOS

$$E = \pi c^{**5/4} k m T / P^{**1/4} h^{**3/4}$$

Un cuanto de luz vuela fragmentando la realidad en las regiones donde habitan las radiaciones del cuerpo negro . Mutándose cruza los bordes del espacio transformándose en corpúsculos veloces y briznas de colores. El tiempo se desvanece cuando alcanza su máxima entropía y un equilibrio mortal inunda sus fotones disolviéndose en el insondable vacío que anuncia la soledad del átomo.

LA ENERGÍA SE CONSERVA
CUANTITATIVAMENTE A TRAVES DE
SUCESIVAS TRANSFORMACIONES, PERO
SE DEGRADA CUALITATIVAMENTE,
INCREMENTANDO LA ENTROPÍA TOTAL
DEL UNIVERSO LA CUAL CRECE DE
MANERA INEXORABLE, TENDIENDO A UN
MÁXIMO SEGÚN LA SEGUNDA LEY DE LA
TERMODINÁMICA CLÁSICA

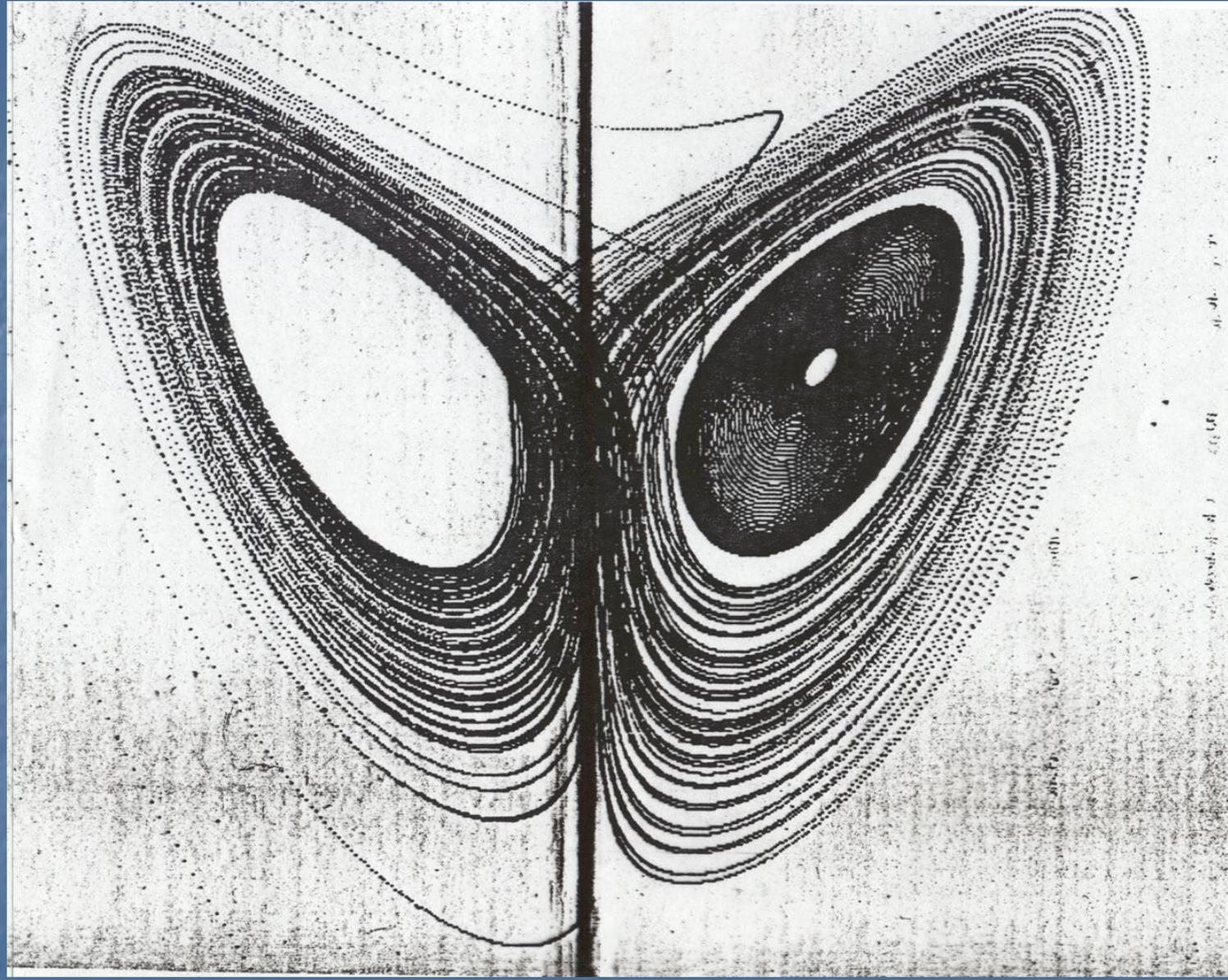
LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA
PREDICE QUE EL CAOS , EL DESORDEN,
LA DESORGANIZACIÓN, LA INUTILIDAD,
LA PÉRDIDA DE INFORMACIÓN Y LA
HOMOGENIZACIÓN DEL COSMOS
INCREMENTAN SEGÚN LA FLECHA DEL
TIEMPO Y CONDUCEN FATALMENTE A UN
UNIVERSO EQUILIBRADO, SIN FUERZAS,
FRÍO Y MUERTO, TERMICAMENTE.

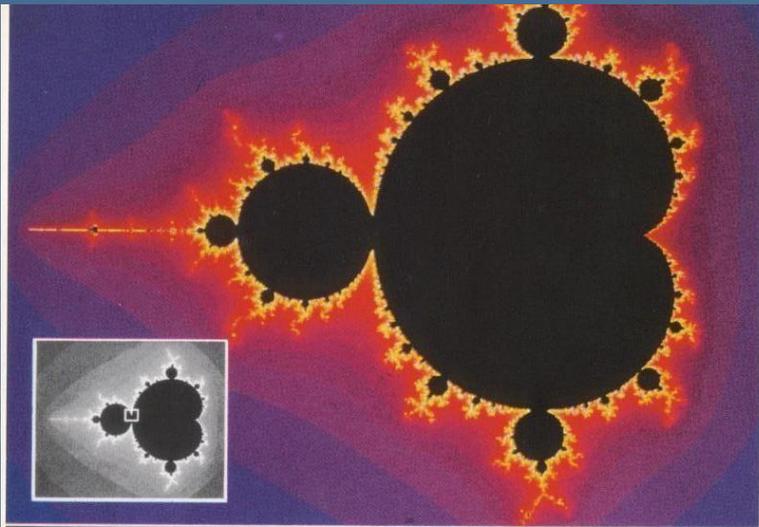
ESTA CONCEPCIÓN FATALISTA DE LA
SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA
HA INFLUENCIADO, DE MANERA CASI
ABSOLUTA, EL PENSAMIENTO
CIENTÍFICO Y FILOSÓFICO
CONTEMPORÁNEO

SIN EMBARGO, EL DESARROLLO
DE LA TEORIA DEL CAOS Y LA
EXISTENCIA DE PROCESOS
CREADORES Y DESTRUCTORES
DE ENTROPIA SUGIEREN OTRA
VISIÓN DEL UNIVERSO,
DIFERENTE A LA VERSIÓN
APOCALÍPTICA DE LA
TERMODINÁMICA CLÁSICA

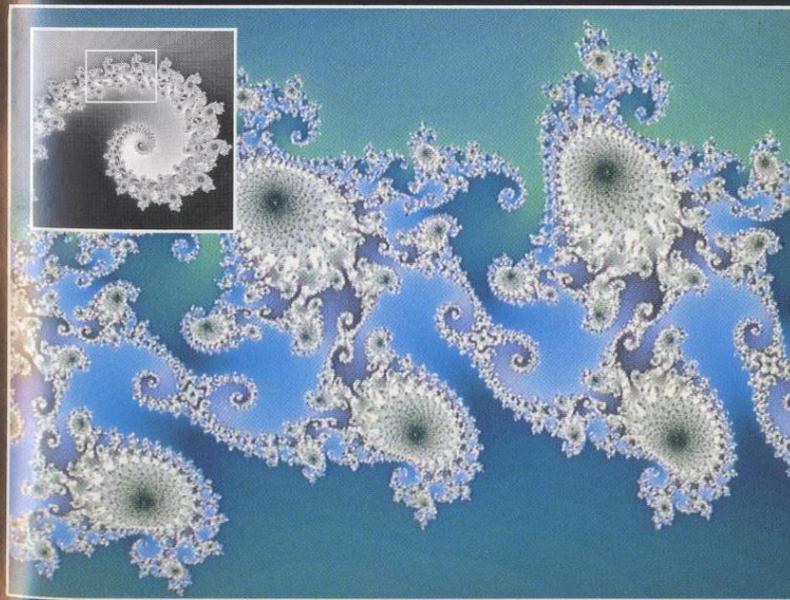
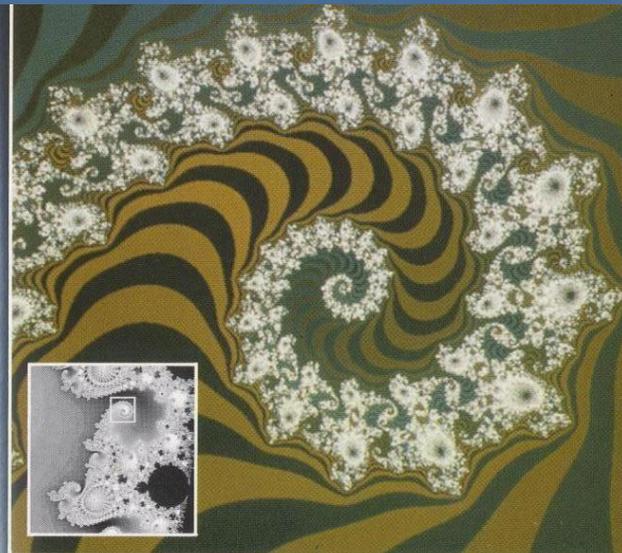
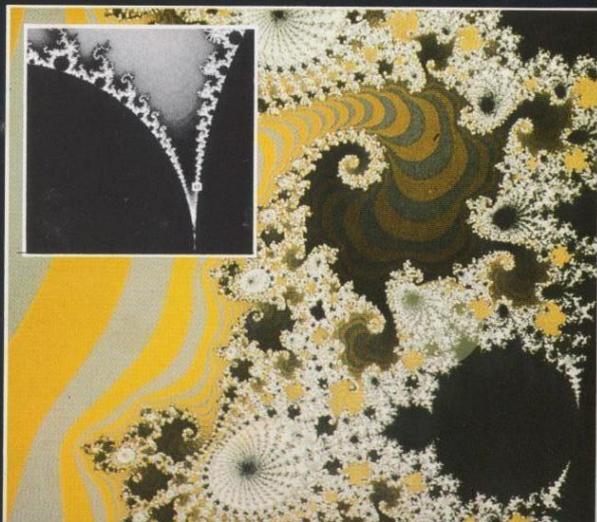
LOS ESTUDIOS DEL CAOS
REALIZADOS EN LA SEGUNDA
MITAD DEL SIGLO XX, INDICAN
QUE EL ORDEN Y EL CAOS
COEXISTEN SIMULTANEAMENTE.
EL DESORDEN ES APARENTE Y
DETRAS DE ÉL EXISTE UN
ORDEN INTERNO.

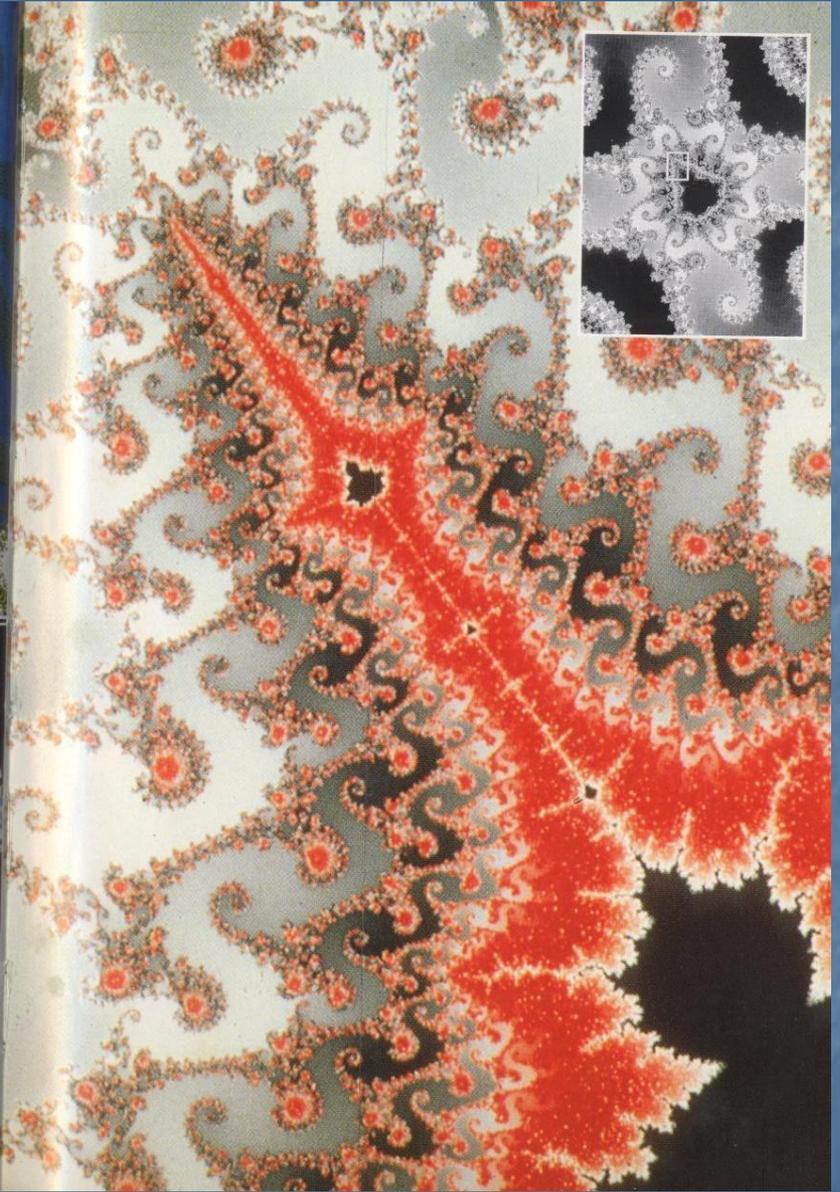
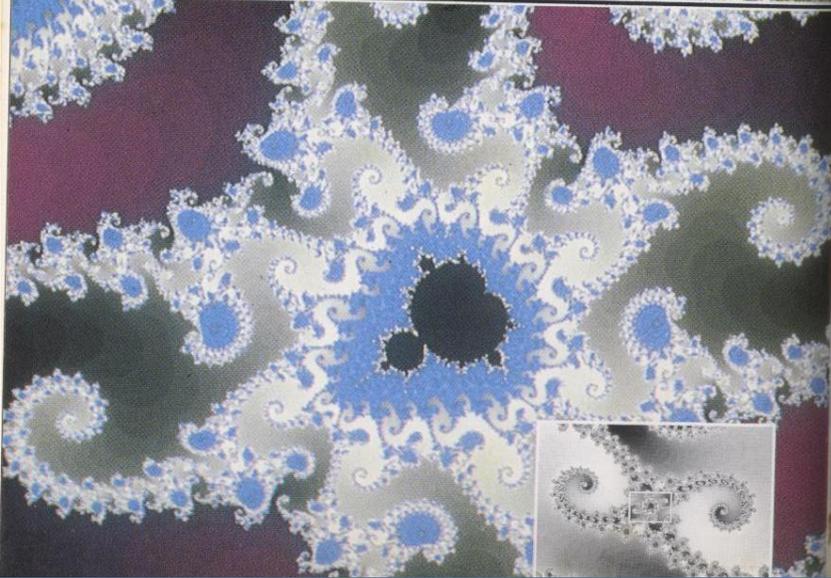
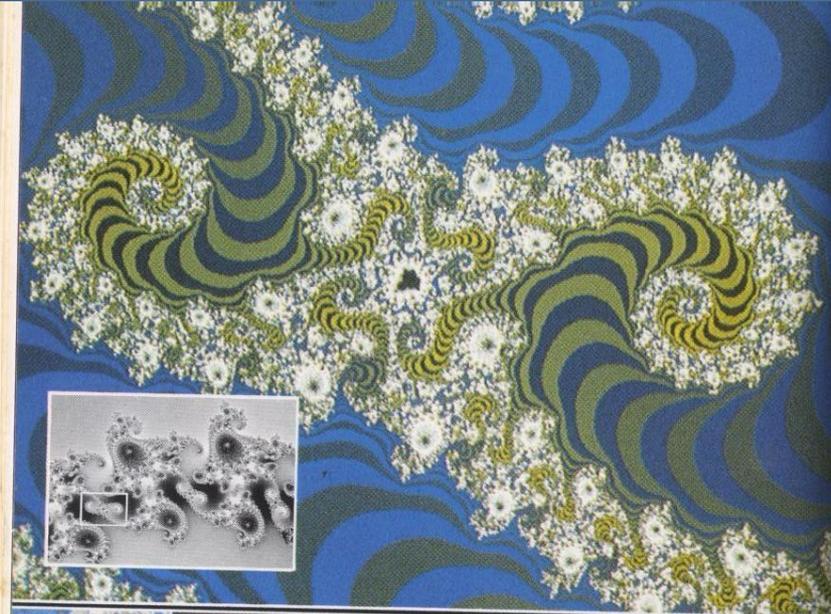




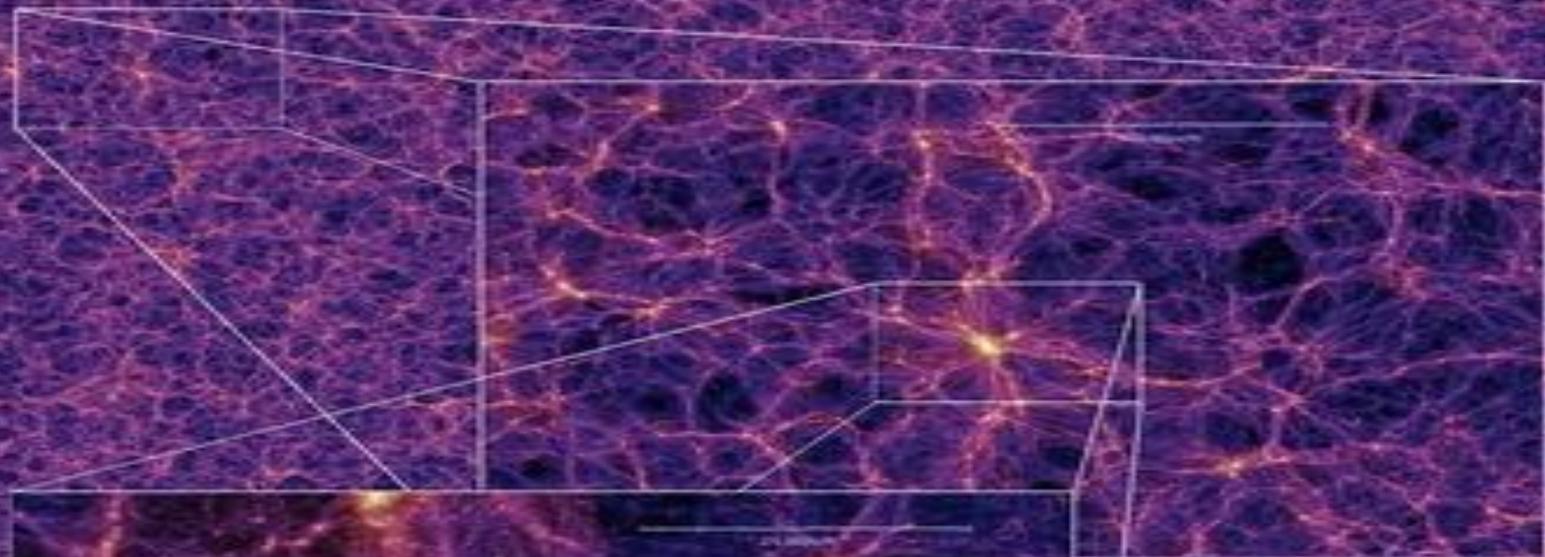


EL CONJUNTO DE MANDELBROT. Un viaje a través de escalas cada vez más pequeñas muestra la creciente complejidad del conjunto, con colas de caballo de mar y moléculas como islas, semejantes a la imagen total. En el último recuadro, el índice de ampliación es de un millón en cada dirección.





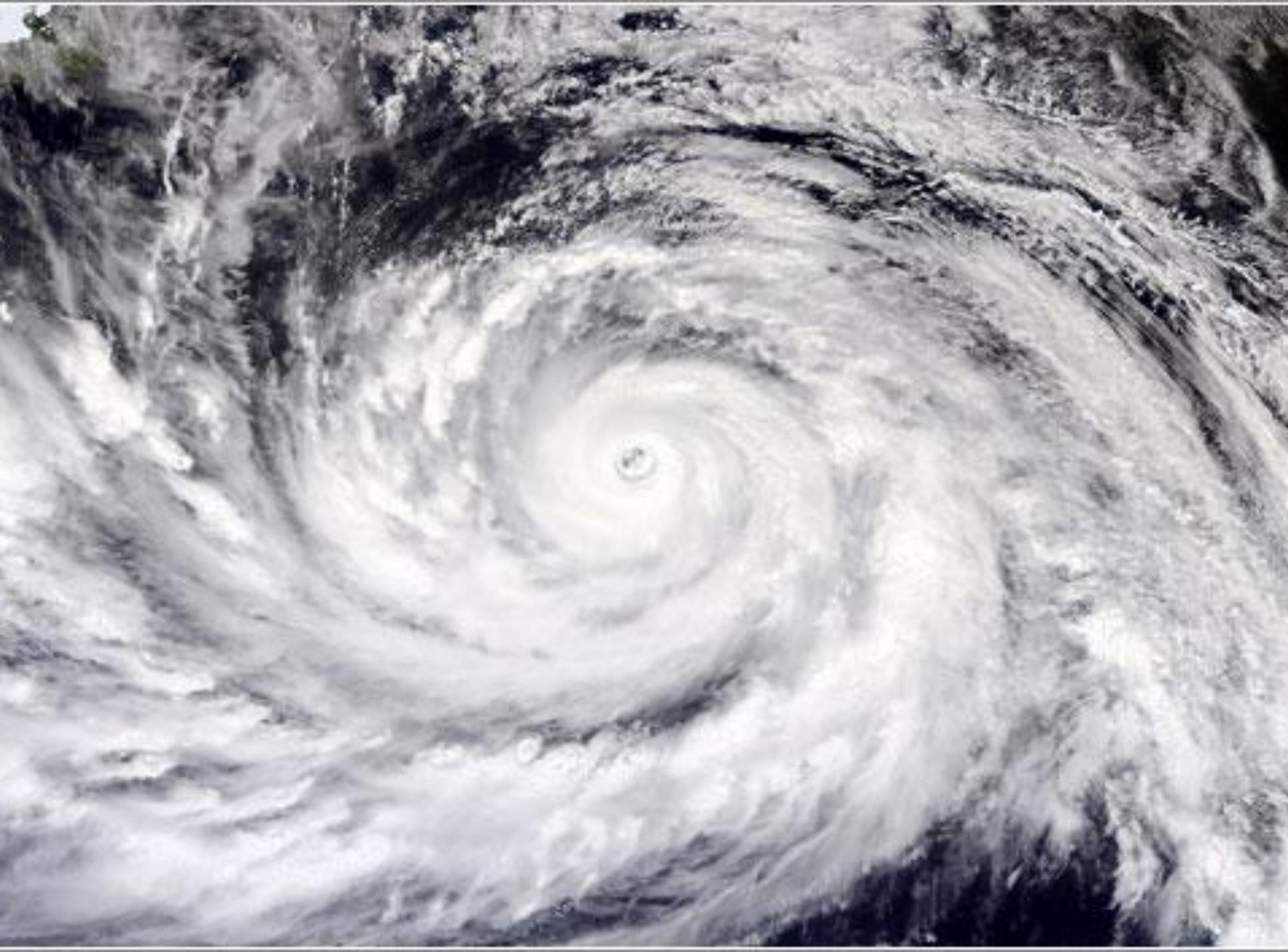




Millennium Run
10,077,696,000 particles



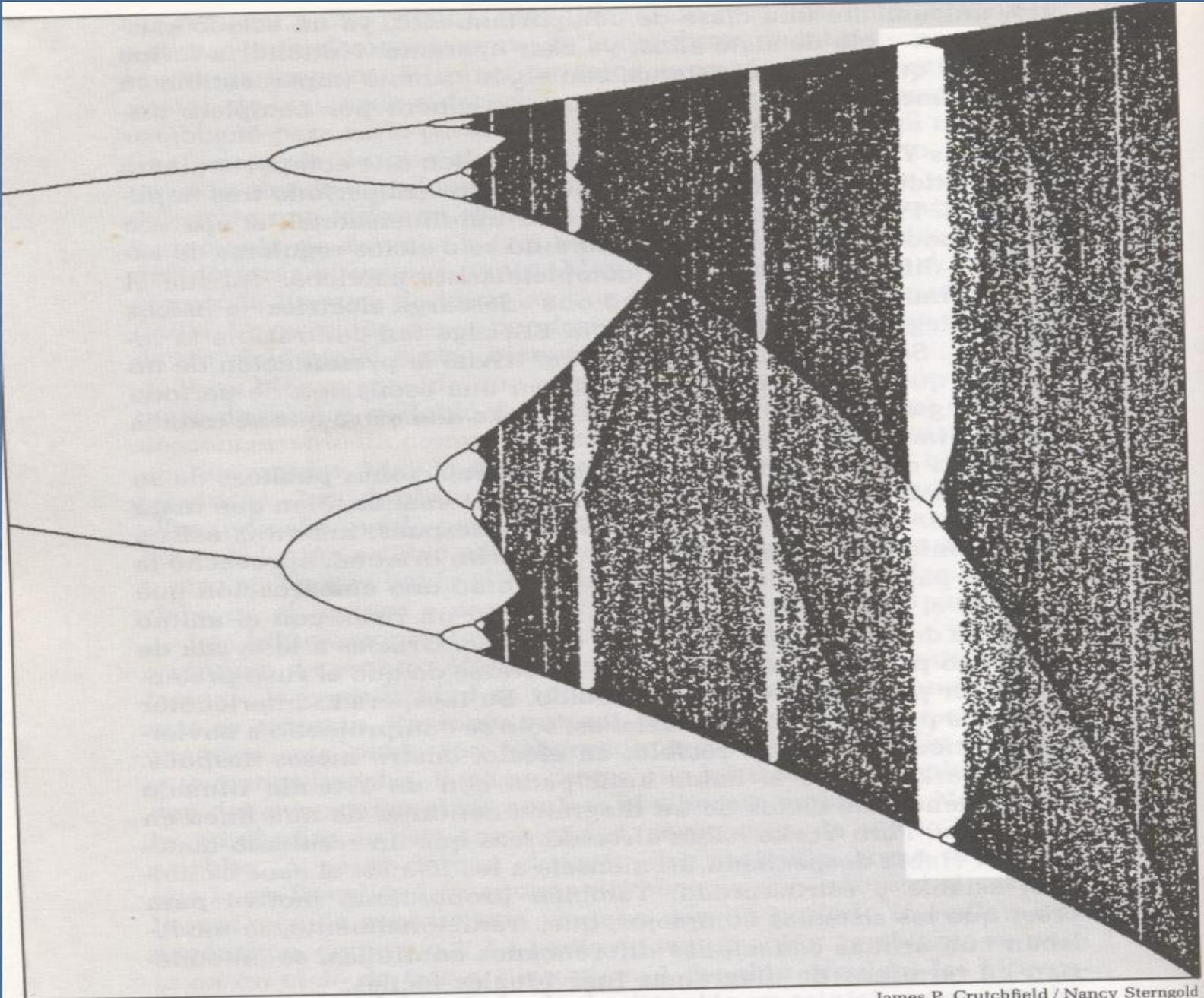






EL ORDEN ESCONDIDO DETRAS DEL CAOS,
MUESTRAN LA DINÁMICA DE LA
ENTROPÍA Y ANTIENTROPÍA,
DESCRIBEN LAS FIGURACIONES DE LOS
ATRACTORES EXTRAÑOS E INSINUAN LA
INQUIETANTE GEOMETRIA DE LO
IMPREVISIBLE, IRREGULAR,
DISCONTINUO, FRAGMENTARIO,
ESCABROSO, INFORME Y FRACTAL .

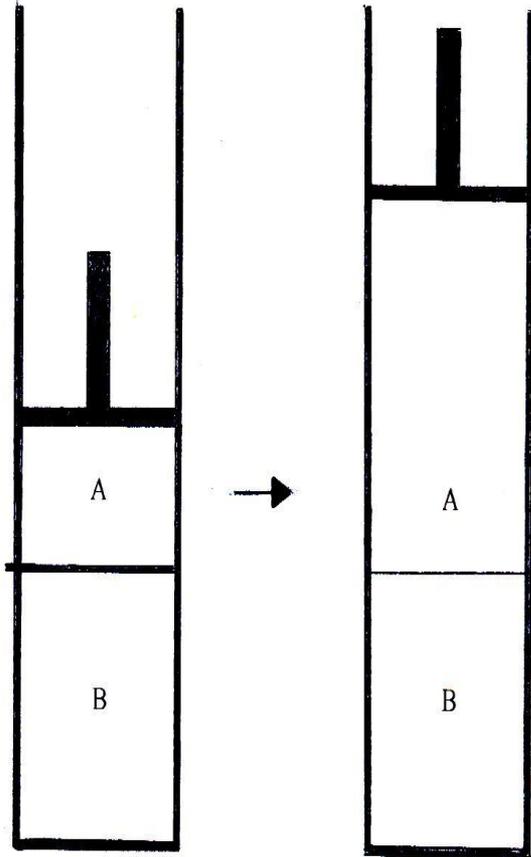
DURANTE LA EVOLUCIÓN DE LOS
PROCESOS CAÓTICOS APARECEN
PUNTOS DE BIFURCACIÓN QUE
CONDUCEN A NUEVAS RUTAS
EVOLUTIVAS , EMERGIENDO LA
POSIBILIDAD DE MÚLTIPLES
HISTORIAS Y UNIVERSOS
PARALELOS LLENOS DE
CREATIVIDAD Y LIBERTAD



James P. Crutchfield / Nancy Sterngold

estos rumbos perdidos parecen una curva sin principio ni fin como el atractor del caos o la topología del mundo. Parecen las bifurcaciones de la vida que cambian a medida que camino hacia las vertientes del cosmos.

DETRÁS DE LA DINÁMICA DEL CAOS Y
EL ORDEN EXISTE UNA MULTITUD
DE PROCESOS CREADORES Y
DESTRUCTORES DE ENTROPÍA QUE
DESAFÍAN Y SUGIEREN
EXTENSIONES DE LAS LEYES
CONVENCIONALES. ALGUNOS SE
PUEDEN PERCIBIR EN MODELOS
SENCILLOS

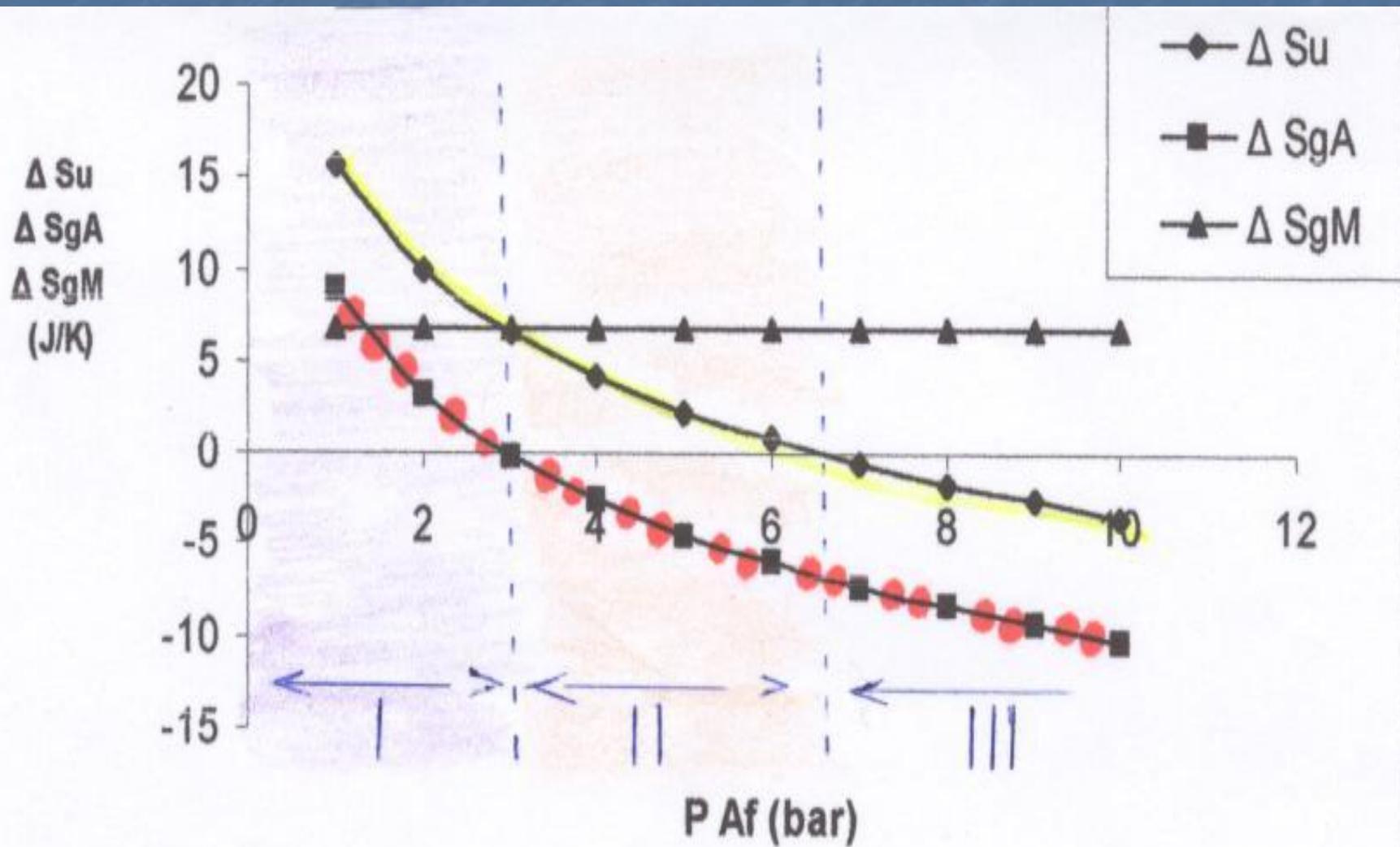


$$dS_u \geq 0$$

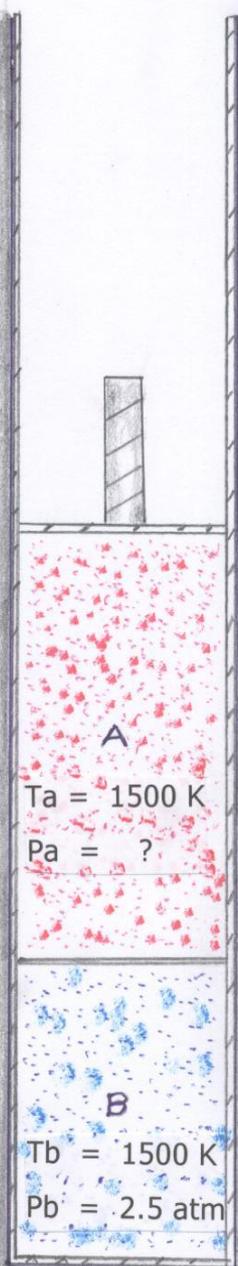
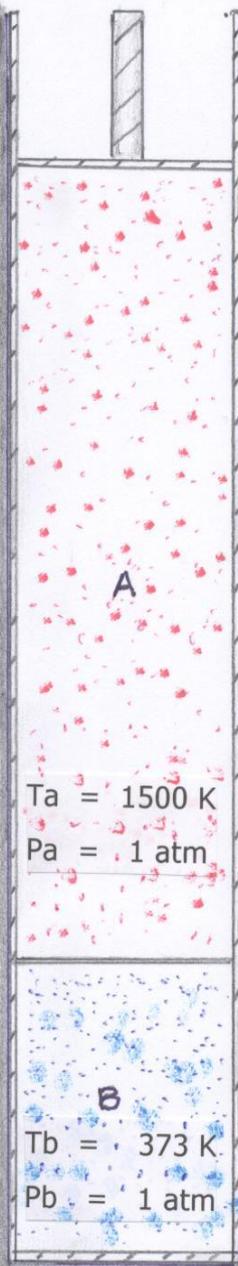
$$dS = \partial Q / T + dS_g$$

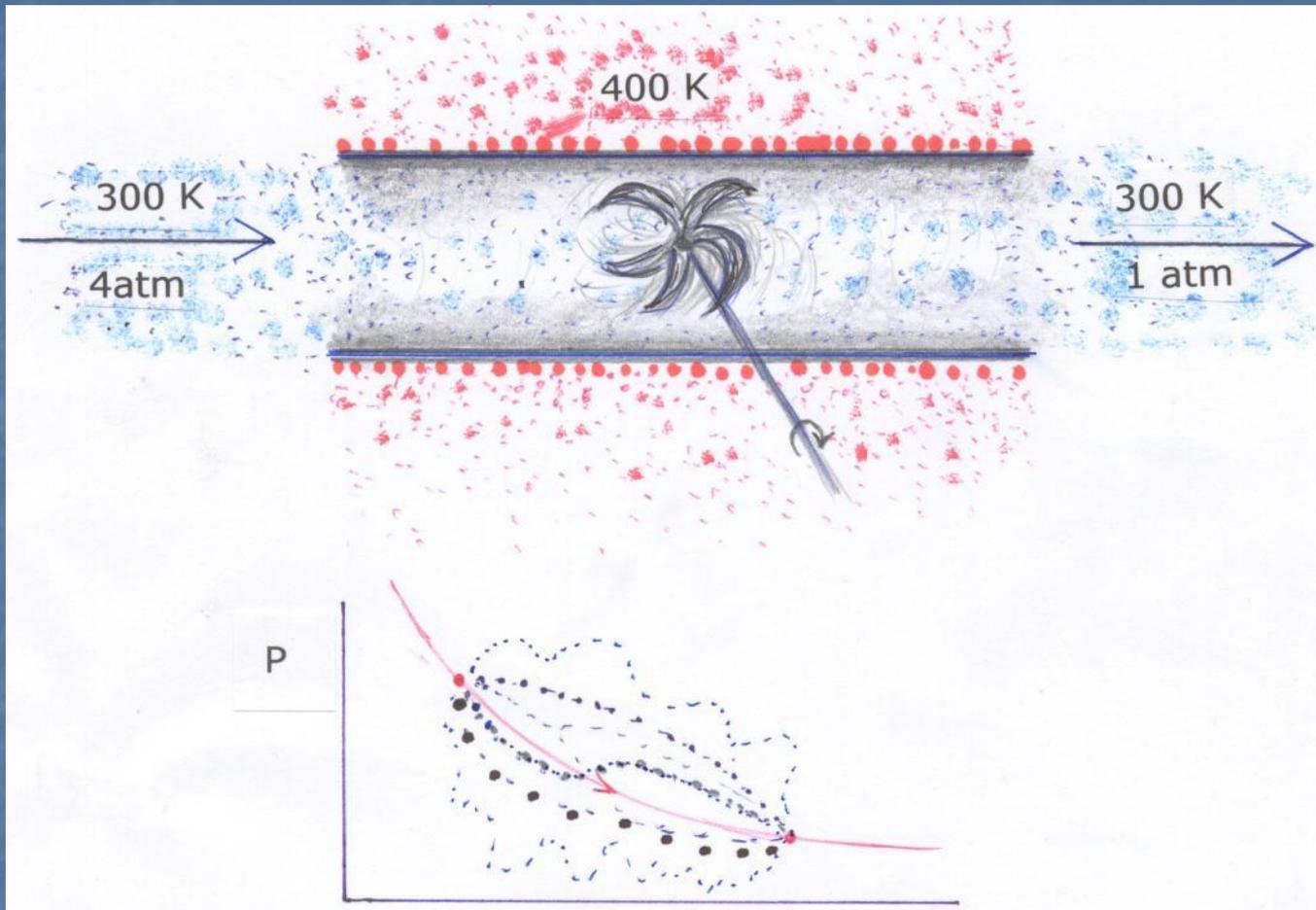
$$dS_g \geq 0$$

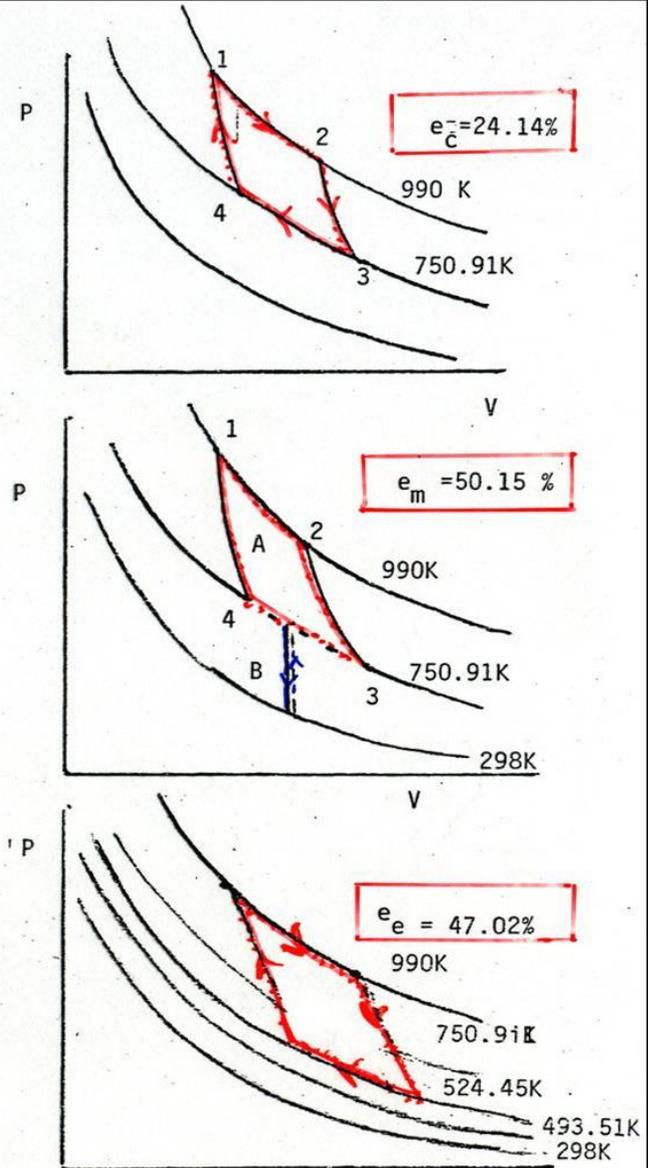
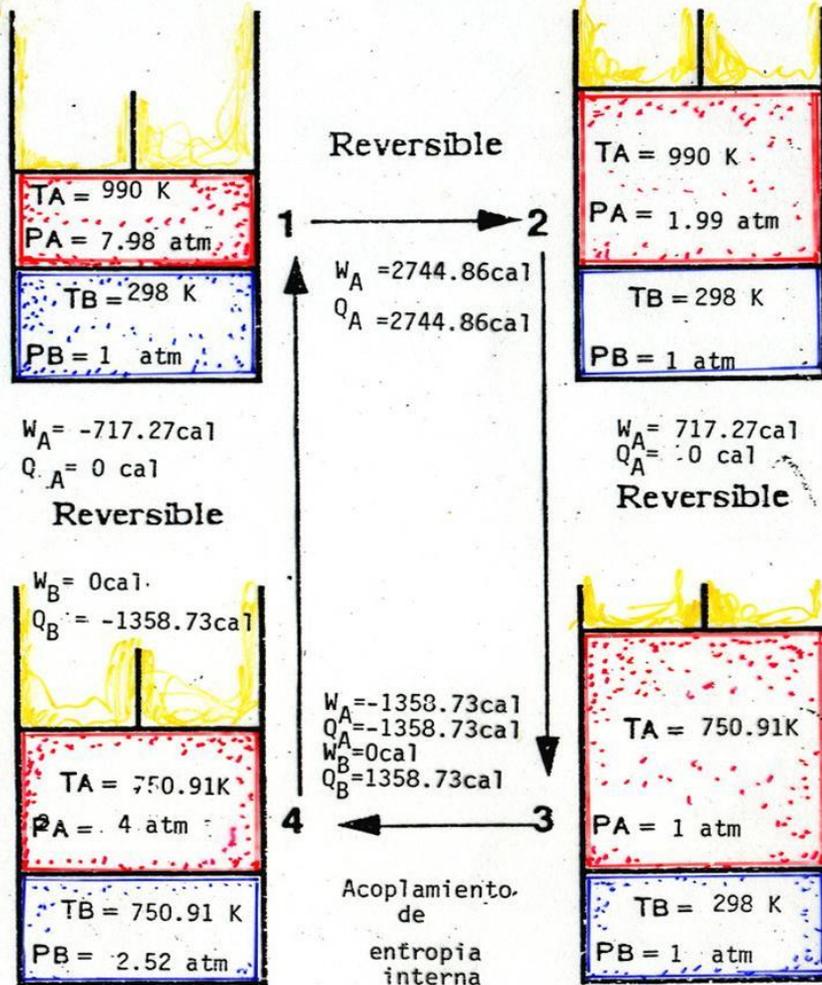
$$dS \geq + \partial Q / T$$

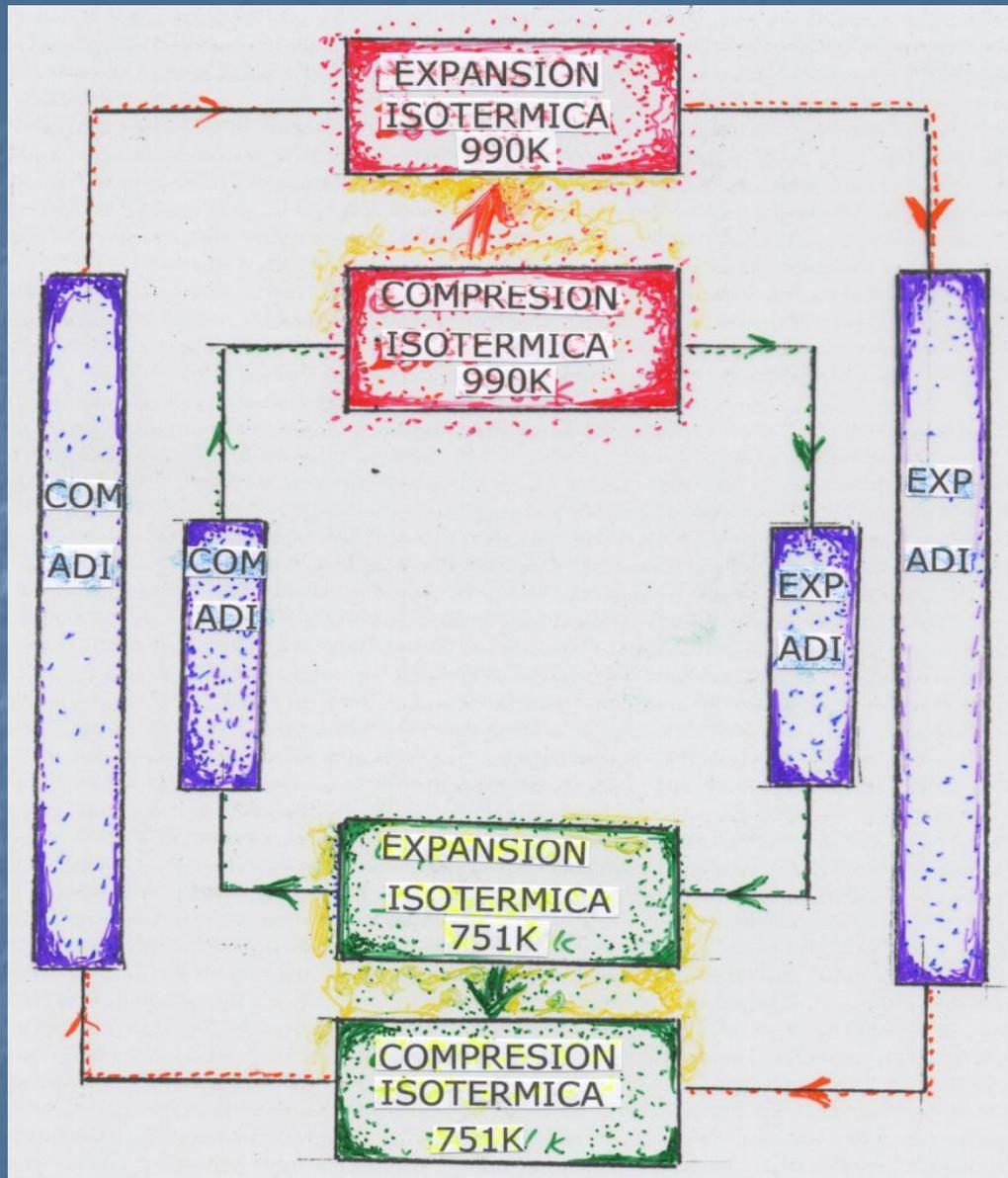


Un día universal pensé un problema mágico y extraño para ilustrar los mitos de la vida . Imaginé un ser destruyendo entropía en un mundo rodeado de fuego y moléculas de humo. Asumiendo la termodinámica realice cálculos mostrando la resurrección y la vida en los bordes de la muerte térmica. Del colapso entrópico brotaban espíritus sublimados cruzando la barrera del tiempo generando materia y energía partir de la nada. Radiaciones amarillas viajaban en los orbitales atómicos recordando el caos primigenio y la eternidad molecular



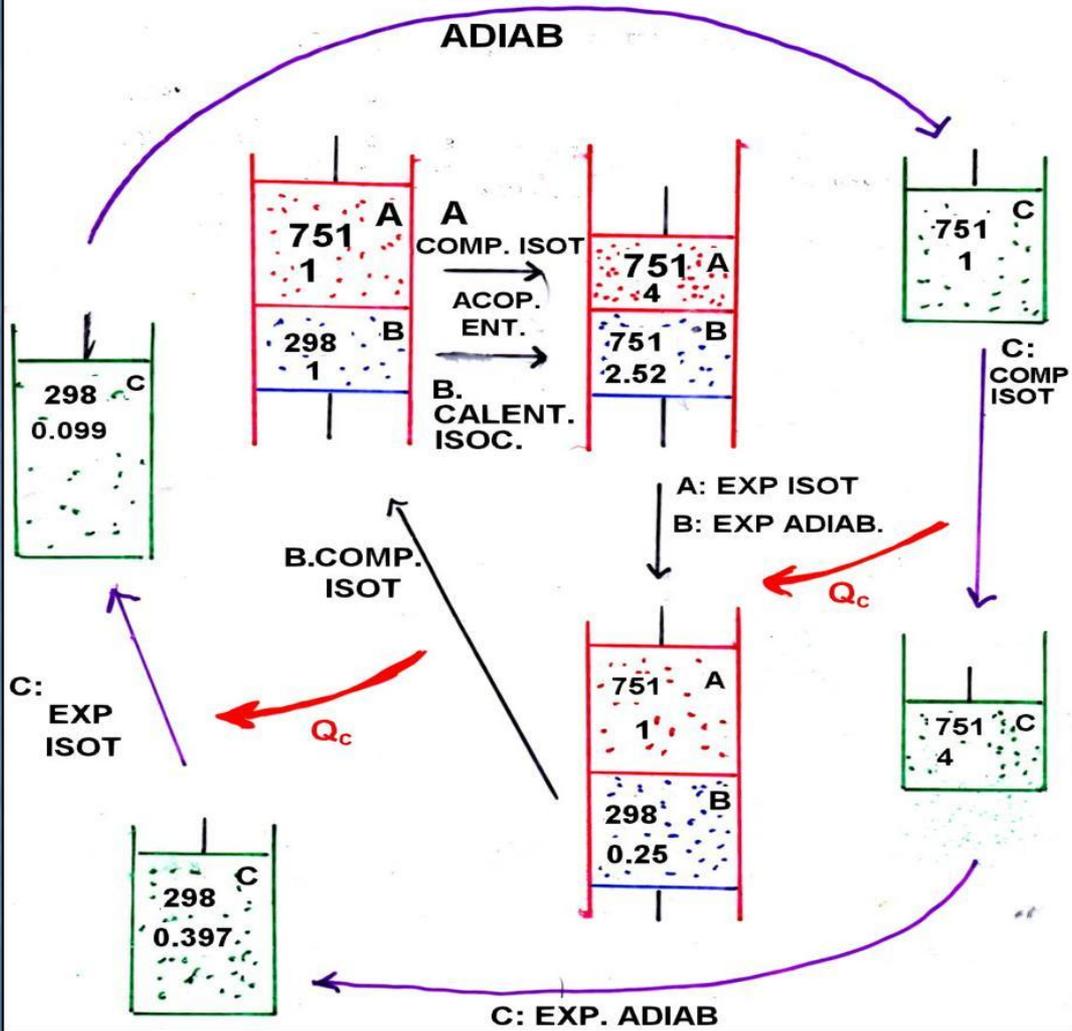


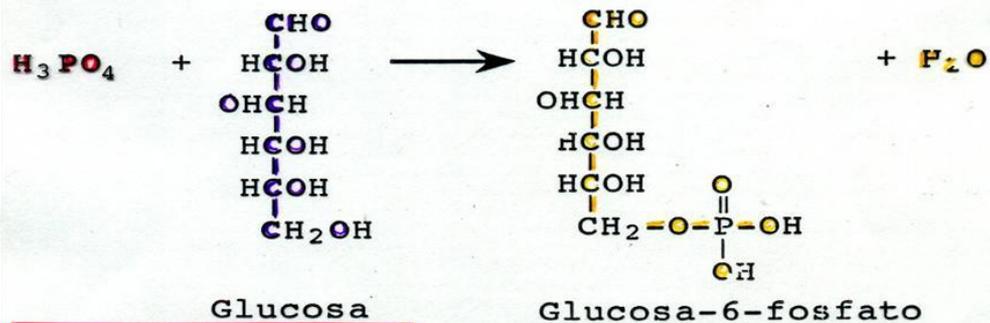
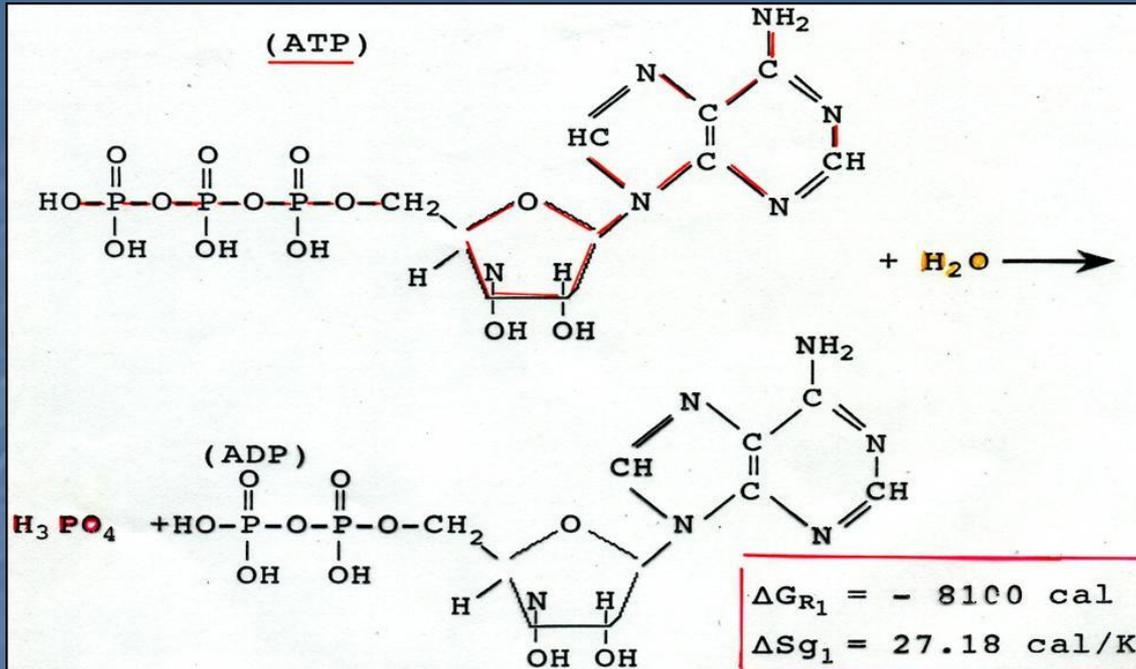




SISTEMA AISLADO COMPLEJO

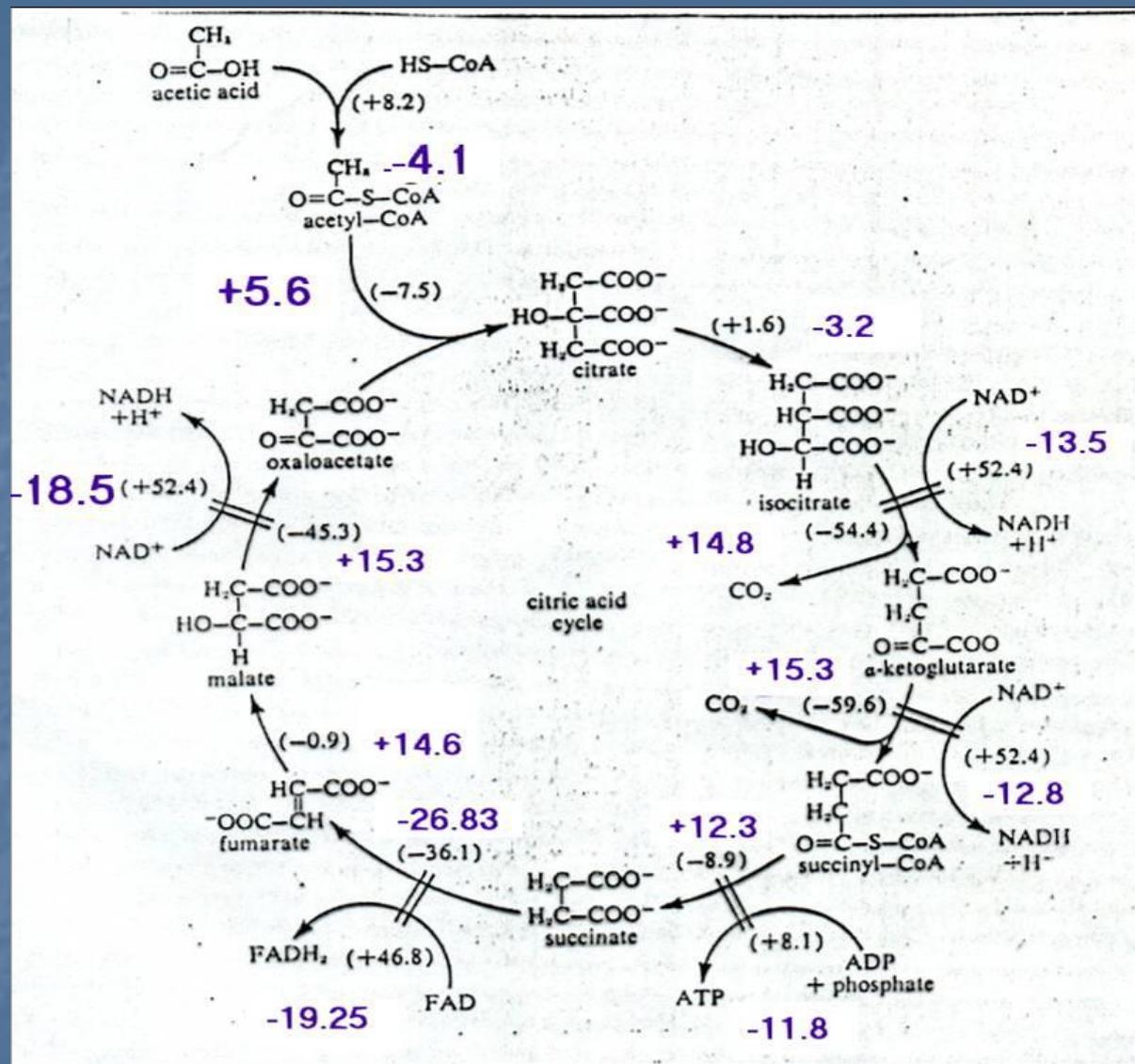
C: COMP
ADIAB

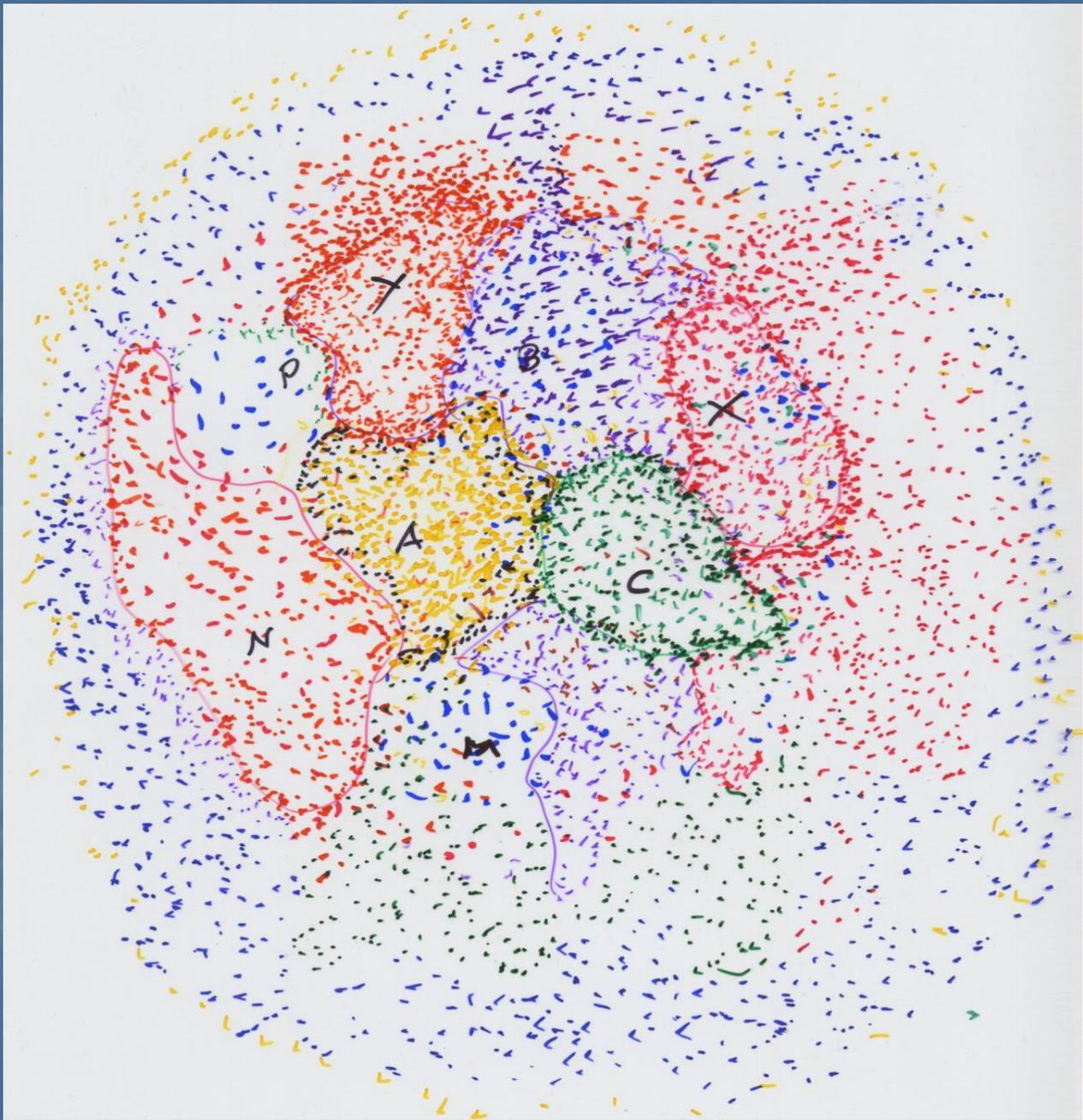


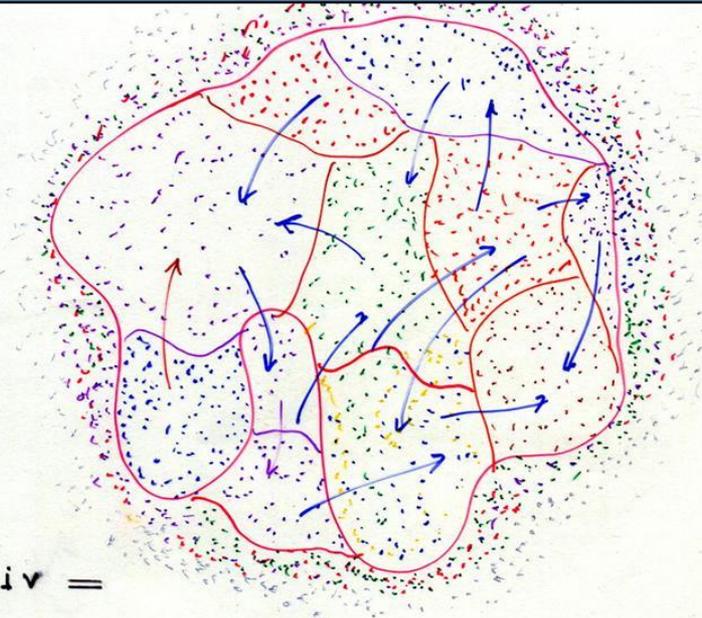


$\Delta G_{R2} = 3000 \text{ cal}$
 $\Delta S_{g2} = - 10 \text{ cal/K}$

$\Delta S_g \approx \Delta S_{g1} + \Delta S_{g2} \approx 17 \text{ cal} \quad T = 298 \text{ K} \quad P = 1 \text{ atm}$







$$\Delta S_{univ} =$$

$$= \frac{dSg}{dT} = \frac{dSg_1}{dT} \neq \frac{dSg_2}{dT} \neq \frac{dSg_3}{dT} + + + \frac{dSg_n}{dT}$$

$$\frac{dSg_1}{dT} > 0, \frac{dSg_2}{dT} < 0, \frac{dSg_i}{dT} < 0 \dots, \frac{dSg}{dT} > 0$$

ACOPLAMIENTO DE ENTROPIA
INTERNA DEL UNIVERSO.

$$S = \prod (T/P) m^{**3} k^{**2} c^{**3} / h^{**3}$$

LA CREACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE
ENTROPÍA A ESCALA CÓSMICA
PLANTEA LA POSIBILIDAD DE
UNA PERMANENTE
COMPENSACIÓN ENTRÓPICA,
ALEJADA DE LA MUERTE TÉRMICA
PREDICHA POR LA
TERMODINÁMICA CLÁSICA

En algún lugar del cosmos la energía diluida
rejuvenece invirtiendo la flecha del tiempo
y el flujo de los ríos. Como un milagro
retornan los móviles perpetuos y los
cuerpos resucitan en el flujo milenario de
la vida.

LOS ACOPLAMIENTOS
ENTRÓPICOS CONDUCEN A LA
SIMETRÍA Y ANTISIMETRÍA
ENTRÓPICA, SUPEREFICIENCIA
TERMODINÁMICA, SUPERCICLOS
Y A LA INVERSIÓN DE LA FLECHA
DEL TIEMPO

LOS PROCESOS CREADORES ACTUAN
COMO UNA FUERZA HOMOGENIZANTE DE
LA ENERGÍA Y LOS DESTRUCTORES
COMO UNA FUERZA HETEROGENIZANTE.
ESTE ANTAGONISMO EXPLICA LA VIDA Y
SU MULTIPLICIDAD, LA
AUTOORGANIZACIÓN DEL COSMOS Y LO
EFÍMERO Y LO ETERNO DE ESTE MUNDO
IMPERMANENTE Y PROBABÍLISTICO.

FILOSÓFICAMENTE, VISLUMBRA
LA VIDA Y LA MUERTE, EL CAOS
Y EL ANTICAOS, MILAGROS,
TRANSFORMACIONES
ALQUÍMICAS,
TRANSUSTANCIACIÓN,
RESURRECIÓN, ESPÍRITUS,
DIOSES, DEMONIOS Y LA VIDA
ETERNA

MUCHAS GRACIAS