



PENSAMIENTO LÓGICO

Yazmin Adriana Gómez Clavijo



PENSAMIENTO LÓGICO

PENSAMIENTO LÓGICO

Yazmin Adriana Gómez Clavijo



Gómez Clavijo, Yazmin Adriana

Pensamiento Lógico/ Yazmin Adriana Gómez Clavijo, Bogotá: Universidad Santo Tomás, 2023.

68 páginas; fotografías a color, gráficos, ilustraciones y tablas

Incluye referencias bibliográficas (páginas 67-68)

E-ISBN: 978-958-782-587-9

1. Pensamiento creativo 2. Percepción 3. Calidad en la Educación 4. Método Científico 5. Pensamiento 6. Lectoescritura 7. Educación Superior I. Universidad Santo Tomás (Colombia).

CDD 190

CO-BoUST

© Yazmin Adriana Gómez Clavijo, autora, 2023

© Universidad Santo Tomás, 2023

Ediciones USTA

Bogotá, D. C., Colombia

Carrera 9 n.º 51-11

Teléfono: (+571) 587 8797, ext. 2991

editorial@usta.edu.co

<http://ediciones.usta.edu.co>

Corrección de estilo:

María Carolina Suárez Sandoval

Diagramación y diseño de cubierta:

Patricia Montaña D.

Hecho el depósito que establece la ley

E-ISBN: 978-958-782-587-9

Primera edición, 2023

Universidad Santo Tomás

Vigilada Mineducación

Reconocimiento personería jurídica:

Resolución 3645 del 6 de agosto de 1965,

Minjusticia

Acreditación Institucional de Alta Calidad

Multicampus: Resolución 014525 del 28 de julio de 2022, 8 años, MinEducación

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización expresa del titular de los derechos.

CONTENIDO

Presentación	7
¿A quién va dirigida?	7
¿Por qué?	7
Presentación del autor	9
Perfil profesional	9
Formación	9
Presentación de la asignatura para el preuniversitario	11
Introducción	13
Propósitos del curso	15
General	15
Específicos	15
Metodología	17
Ideas interesantes para los estudiantes	17
Sesión 1. Percepción	19
Material de enseñanza	19
Leyes generales	20
Leyes particulares	20
Un ejemplo interesante	22
La percepción desde los mecanismos cerebrales	22
El rol de los sentidos	23
Realidad y percepción	23
Actividades formativas	24
Actividad de discusión	28

Sesión 2. Relación observación-experimento	29
Material de enseñanza	29
Actividades formativas	36
 Sesión 3. Sistemas de referencia	 43
Material de enseñanza	43
Actividades formativas	46
Actividad de trabajo colaborativo	47
Actividades formativas	50
 Sesión 4. Percepciones de lo muy pequeño	 51
Material de enseñanza	51
Actividades formativas	56
 Sesión 5. Teoría del caos	 59
Material de enseñanza	59
Actividades formativas	59
 Referencias	 67
Videografía	68

Presentación

¿A quién va dirigida?

¡El Programa de Estudios Dirigidos puede ser para usted!

Este programa está diseñado para jóvenes que quieren ingresar a la universidad, sin haber definido aún la carrera que quieren estudiar.

¿Por qué?

La educación es un proceso bastante complejo de formación permanente, personal, cultural y social, que implica una gran responsabilidad y se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, por lo que esta formación no puede ni debe dejarse aisladamente en manos de la universidad, de la familia o de la comunidad; por el contrario, se hace necesaria la integración de estos tres.

En la búsqueda de la calidad de la educación, es importante identificar y cualificar todos los procesos que contribuyan a la realización plena del individuo y a la satisfacción de las necesidades e intereses de la comunidad, pues esto permitirá brindar alternativas de solución a los problemas educativos.

Es por esto que, para justificar el quehacer de la formación transversal en la universidad, se hace necesario citar parte de la conceptualización de la formación integral contemplado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad Santo Tomás (USTA).

Por lo tanto, la constitución de un preuniversitario generará un impacto sobre las áreas que tienen mayor relevancia en el desarrollo académico para su ingreso a la educación superior, pues los aspirantes requieren de una preparación adecuada para la mejor selección de su profesión, igualmente en la continua demanda de profesionales en las diferentes áreas del conocimiento que desde hace varias décadas la universidad ha puesto al servicio de la industria, de la comunidad y del país.

Presentación del autor

Perfil profesional

Yazmin Adriana Gómez Clavijo es licenciada en Matemáticas, con amplia experiencia en docencia en educación superior, enseñanza y capacitación; formación en finanzas que facilita una completa interacción entre el mundo formal de la matemática, el ámbito práctico financiero y la capacitación y formación de personas en diferentes disciplinas. Asesora en temas pedagógicos, curriculares y evaluativos. Investigadora en currículo y autora de material didáctico para formación docente y pregradual en matemáticas, competencias, evaluación e investigación. Con alto sentido ético en el ejercicio de la profesión.

Formación

Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.
Especialista en Finanzas y magíster en Educación por la Universidad Santo Tomás, Colombia. Doctora en Educación con Especialidad en Mediación Pedagógica por la Universidad de La Salle, San José de Costa Rica.

Presentación de la asignatura para el preuniversitario

El espacio académico Pensamiento Lógico se diseñó como un mecanismo que permite fortalecer las habilidades del pensamiento, el nivel de competencia y potenciar el pensamiento crítico y propositivo de los estudiantes del preuniversitario que aspiren ingresar a los programas de pregrado de las diferentes decanaturas de División de la Universidad Santo Tomás, u otras instituciones de educación superior.

Este documento tiene como propósito fundamental fortalecer en los estudiantes del preuniversitario el pensamiento analítico, lógico y científico, para ello recurre a la aproximación de artículos de carácter científico, artículos de tipo informativo, videos, películas y otras mediaciones de tipo escrito y visual que posibiliten la exploración, análisis e interpretación en contexto.

11

En ocasiones se incluirán textualmente y en otros casos se proporcionará el enlace para su respectiva consulta; igualmente, se han diseñado guías, talleres y actividades que generan una interacción didáctica con el conocimiento, fortaleciendo además las competencias lectoescritoras de los estudiantes.

Este es un espacio para investigar, cuestionar, innovar y curiosar sobre, por ejemplo: ¿qué es la verdad?, ¿qué significa conocer?, ¿se puede ser objetivo?, ¿en qué consiste exactamente la validación?, ¿cómo se originó la vida?, ¿qué es el universo?, ¿somos inevitables o estamos aquí por pura casualidad?, ¿es cierto que las realidades son múltiples y tal vez no existen?, ¿acaso la realidad procede de los retorcimientos de bucles de energía en un hiperespacio de once dimensiones? Si acaso el lector tiene respuestas, pues aquí podrá encontrar algunas otras.

Introducción

La ciencia actual está fragmentada en un gran número de especialidades. Cada especialidad tiene su propia terminología, su peculiar área de estudio, sus tradiciones metodológicas, etc. Con frecuencia se dice que un científico está filosofando o haciendo filosofía cuando traspasa los límites de su especialidad y hace consideraciones más generales que las permitidas por el marco metodológico de esta, o cuando trata de analizar con más calma y exactitud de la ordinaria los conceptos o nociones que utiliza, o cuando explicita o pone en cuestión de forma crítica los cánones metodológicos en los que se basa.

El análisis de conceptos y el análisis metodológico son quizá las dos tareas más importantes de la filosofía actual. El primero requiere la comprensión del funcionamiento lingüístico de estos; el segundo, requiere la elucidación de la estructura y finalidad de la empresa científica. De hecho, la filosofía del lenguaje y la filosofía de la ciencia constituyen las dos ramas más cultivadas de la filosofía actual. En general, suele hablarse coloquialmente de filosofía siempre que alguien trata de obtener una visión de conjunto de su actividad, explicitada y críticamente analizada. Así se habla de la filosofía de la venta practicada por tal organización comercial, de la filosofía sanitaria de tal hospital, de la filosofía crediticia de tal banco, de la filosofía jurídica de tal tribunal, etc. Así como la tradición de la primera filosofía griega condujo a la ciencia; la tradición estoíca (como la india) condujo a una preocupación por el sentido de la propia vida a un cierto desprecio de las vanidades corrientes, a una aceptación de lo inevitable, etc. En este sentido, sigue diciéndose que alguien “se toma las cosas con filosofía”, si no da importancia a las cosas que suelen preocupar a los demás y si soporta con serenidad las calamidades que le ocurren.

El núcleo problemático del Departamento de Ciencias Básicas y su articulación con este espacio académico, nos convoca a entender que la filosofía y las demás ciencias humanas, en su sentido más estrecho, es lo que hacen los profesionales (es decir, los profesores de estas áreas); en su sentido más amplio, es lo que hacen los científicos (y los profesores) en general cuando prestan especial atención al análisis de los conceptos y métodos de su ciencia; y en el más amplio sentido, es lo que hace todo el mundo cuando trata de obtener una visión global, coherente y crítica de su campo de actividad, o cuando trata de colocar los avatares de su vida en perspectiva. En este último sentido, todos podemos ser parte de las ciencias sociales.

Con lo anterior, el presente espacio académico pretende enfrentar reflexivamente a nuestros jóvenes aspirantes a diversos temas, que no solamente les concierne como personas pensantes y ubicados en un espacio geográfico y contextual desde lo social, ético y político, sino también como futuros profesionales de las diferentes áreas del conocimiento humano, social, científico a enfrentar filosóficamente la vida personal, académica y profesional. Hay una razón especial para tratar los temas que aborda este espacio académico, y es únicamente el deseo de ampliar los marcos de referencia de los estudiantes y aportar a un pensamiento crítico, curioso y creativo. Lo importante es mostrar, con algunos ejemplos a través del diálogo, saber conocerlos y apreciarlos para también saber en qué consiste ese tipo de análisis conceptual que es la ciencia en relación con las ciencias humanas. En definitiva, lo peculiarmente científico y humanístico no son los temas tratados, sino la forma de tratarlos, aportando al fortalecimiento de preconceptos, procesos lectoescritores, interpretación de contextos humanos y científicos, entre otros.

Propósitos del curso

General

Dialogar con los estudiantes sobre algunos temas relevantes de la ciencia, las humanidades y la tecnología en relación con el pensamiento analítico, lógico y científico, vistos desde nuestra situación actual.

Específicos

- ▶ Reconocer los fenómenos de la percepción como estructuras constituidas por muchos mensajes sensoriales que no se dan separadamente, sino estructurados en patrones complejos.
- ▶ Identificar la experimentación científica como mecanismo para la contrastación entre los hechos y las deducciones perceptivas.
- ▶ Comprender conceptos básicos en sistemas de referencia, e identificar las paradojas o contrasentidos de la percepción de diferentes observadores.
- ▶ Identificar conceptos en la escala de lo muy pequeño y generar conjeturas del resultado de mediciones muy pequeñas.
- ▶ Reconocer el concepto de caos como científico, convirtiéndose en metáfora cultural que cuestiona las creencias y genera nuevas preguntas.

15

Metodología

Este programa de estudios dirigidos por sus características e intencionalidades propone los siguientes momentos para el desarrollo del curso:

- **Motivación:** previa al tema, una lectura (corta y amena), una película, análisis de un caso, un documental, una charla de un especialista, una charla magistral del profesor, etc.
- **Investigación:** en grupos colaborativos o de manera individual de acuerdo con la intencionalidad de la consulta, cada tema a partir de una pregunta problémica derivada de esta; es decir, que los estudiantes la respondan indagando diferentes fuentes.
- **Consenso:** diálogo del profesor con los estudiantes, y entre los estudiantes, para construir y compartir posturas frente a lo tratado.
- **Evaluación:** implementación de la autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación. Haciendo énfasis en actividades valorativas de mediación y comunicación, talleres, guías, evaluaciones cortas o quices, exposiciones, escritos de opinión y argumentación, videos, presentaciones, entre otras.

17

Ideas interesantes para los estudiantes

Las diferentes secciones del módulo deberán promover y fomentar la generación de ideas nuevas, creativas e innovadoras que posibiliten la autonomía, el autoaprendizaje y la postura crítica frente a hechos, realidades y conocimientos.

El estudiante finalizando el curso tendrá la posibilidad de ver la realidad como una construcción individual y social, observar y observarse, ser parte independiente de los grupos sociales, académicos y familiares.

Algunas ideas de algunos grandes científicos y humanistas que nos abren puertas:

Tus creencias se convierten en tus pensamientos, tus pensamientos se convierten en tus palabras, tus palabras se convierten en tus acciones, tus acciones se convierten en tus hábitos, tus hábitos se convierten en tus valores, tus valores se convierten en tu destino (Popper).

La ciencia es la aproximación progresiva del hombre al mundo real (Max Planck).

Sesión 1. Percepción

Material de enseñanza

La percepción desde las leyes de la Gestalt

La percepción es un concepto del cual es posible encontrar múltiples definiciones, cada una de ellas desde enfoques y ciencias diversas. Pero todas ellas coinciden en reconocer el proceso de percepción como el mecanismo inicial mediante el cual el ser humano, al igual que los demás seres vivos, obtienen la información de su entorno y así garantizan en un primer momento su supervivencia.

A continuación, se proponen algunos fragmentos de la lectura *Leyes de la Gestalt* de Guillermo Leone (2011).

Las leyes de la Gestalt, también llamadas de percepción, fueron enunciadas por los psicólogos de la Gestalt (Max Wertheimer, Wolfgang Köhler y Kurt Koffka en Alemania a principios del siglo xx), ellos en un laboratorio de psicología experimental demostraron que el cerebro humano organiza los elementos percibidos en forma de configuraciones (Gestalts) o totalidades; lo hace de la mejor forma posible recurriendo a ciertos principios. Así, lo que se percibe deja de ser un conjunto de manchas o sonidos inconexos para tornarse en un todo coherente: el cerebro transforma lo percibido en algo nuevo, algo creado a partir de los elementos que percibe para hacerlo coherente, aunque a veces inexacto. (párr. 1)

Por tanto, las tareas del cerebro consisten en localizar contornos y separar objetos (figura y fondo), unir o agrupar elementos (similitud, continuidad, destino común), en comparar características de uno con otro (contraste-similitud), en destacar lo importante de lo accesorio (figura y fondo), en rellenar huecos en la imagen percibida para que sea íntegra y coherente (ley de cierre). En la actualidad, las leyes de la Gestalt son usadas por diferentes disciplinas en gran variedad de campos, como la comunicación, el diseño gráfico, la arquitectura, la sociología, la psicología social, la ecología, el *marketing*, entre otras. El todo es más que la suma de las partes, como un rompecabezas solo podemos ver la imagen cuando las piezas están correctamente ensambladas; por ejemplo, las agujas de un reloj, que perderían sus atributos y su sentido de ser si son retiradas de este.

Además, las leyes de la Gestalt no actúan de modo independiente, aunque se las enuncie por separado; actúan simultáneamente y se influyen mutuamente creando resultados, en ocasiones difíciles de diferenciar. Estas leyes se ajustan también a las variables tiempo y espacio (variables subjetivas), y son sensibles al aprendizaje, por lo que podemos entrenarnos para percibir más allá de lo que son.

Leyes generales

Principio general de figura y fondo

Figura es un elemento que existe en un espacio o “campo”, destacándose en su interrelación con otros elementos.

Fondo es todo lo que no es figura. Es la zona del campo que contiene elementos interrelacionados que no son centro de atención. El fondo sostiene y enmarca a la figura y, por su contraste menor, tiende a ser desapercibido u omitido.



Figura 1. Figura y fondo

Fuente: Leone (2011).

Ley general de la buena forma (prägnanz o pregnancia)

Los elementos son organizados en figuras lo más simples que sea posible (simétricas, regulares y estables).

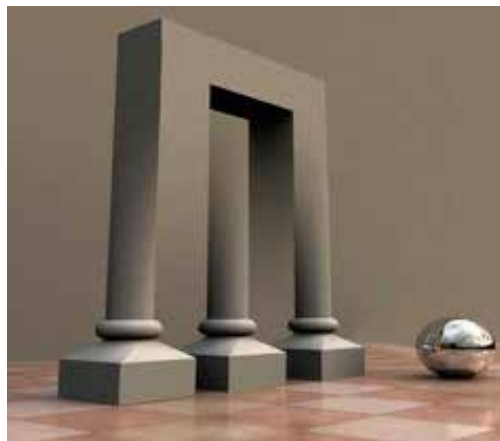


Figura 2. De la buena forma

Fuente: Leone (2011).

Leyes particulares

Ley del cierre o de la completud

Las formas cerradas y acabadas son más estables.

Tendemos a cerrar y a completar con la imaginación las partes faltantes.



Figura 3. De cierre

Fuente: Leone (2011).

Ley del contraste

La posición relativa de los diferentes elementos incide sobre la atribución de cualidades (como el tamaño) de estos.



Figura 4. De contraste

Fuente: Leone (2011).

Ley de la proximidad

Los elementos tienden a agruparse con los que se encuentran a menor distancia.

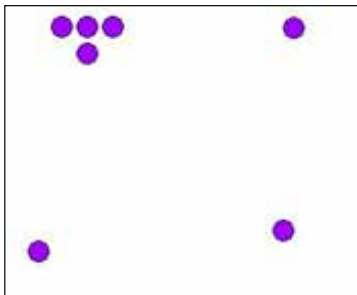


Figura 5. De proximidad

Fuente: Leone (2011).

Ley de la similaridad

Los elementos que son similares tienden a ser agrupados.



Figura 6. De similaridad

Fuente: Leone (2011).

Continuidad

Los elementos son conectados a través de líneas imaginarias en lugar de ver puntos o grupos de puntos.

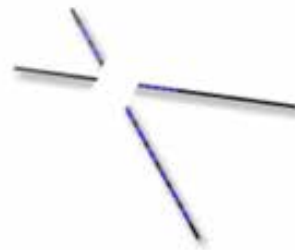


Figura 7. De continuidad

Fuente: Leone (2011).

Movimiento común o destino común

Los elementos que se desplazan en la misma dirección tienden a ser vistos como un grupo o conjunto.



Figura 8. De movimiento común

Fuente: Leone (2011).

Un ejemplo interesante

La ley de similaridad hace que al leer transformemos una palabra desconocida en una conocida.

Según un estudio de una universidad inglesa, no importa el orden en el que las letras están escritas, la única cosa importante es que la primera y la última letra estén escritas en la posición correcta. El resto pueden estar totalmente mal y aun podrás leerlo sin problemas. Esto es porque no leemos cada letra por sí misma sino la palabra en un todo. (Leone, 2011, Ej. de Ley de similaridad)

La percepción desde los mecanismos cerebrales

Otra interesante perspectiva para comprender el fenómeno de la percepción es la tratada desde el ámbito de la neurociencia, que además posibilita comprender cuál es la relación entre la percepción y la construcción de la realidad.

Los colores no existen en el mundo externo, ni los olores o sabores. (...) Nuestro cerebro genera estos entes subjetivos como herramientas heurísticas que permiten interactuar con el mundo externo. (Llinás, 2003, p. 127)

A continuación, se presenta el siguiente artículo: *Realidad y percepción, los avances de la neurociencia que contribuyen a explicar ambos fenómenos*, de Néstor Braidot (2013)¹.

¹ Investigador, consultor, escritor y conferencista internacional, Néstor Braidot es uno de los especialistas más

Percibir involucra la activación de un conjunto de procesos neurobiológicos que permiten comprender el entorno en el que se vive, otorgar significados a los hechos y las cosas y actuar de una manera determinada. En todo proceso de percepción participan los sentidos: vista, tacto, oído, gusto y olfato.

A nivel cerebral, la mayor parte del procesamiento sensorial se desarrolla sin que seamos conscientes de ello y se caracteriza por fases o etapas. Ante cada estímulo, las señales son enviadas por los receptores a una primera área, después se dirigen al tálamo y, desde allí, a la corteza sensorial correspondiente. Luego, la intervención de otras zonas del cerebro completa el significado.

Por ejemplo, en la valoración emocional de una experiencia sensorial participa el sistema límbico, comandado con la amígdala. Si el estímulo percibido evoca sensaciones viscerales, como el asco y la repulsión, se activará la ínsula.

Con relación al tálamo, que es una de las estructuras más importantes en la percepción sensorial, las últimas investigaciones han generado cierta sorpresa.

Durante mucho tiempo se lo consideró una especie de estación de relevo de información. Posteriormente, se descubrió que tiene un rol activo en varios procesos, por ejemplo, que está implicado en el sistema visual e interviene en el somatosensitivo

consultados sobre la aplicación de las neurociencias a la actividad organizacional: *neuromanagement*, *neuromarketing*, *neuroliderazgo* y *entrenamiento cerebral*.

(percepción de la temperatura, del dolor y reconocimiento de objetos a través del tacto).

Otra estructura importante ya mencionada, la ínsula, ubicada en las profundidades del cerebro, es un complejo centro de conexión entre el sistema límbico y la neocorteza, y se ha observado que interviene en experiencias sensoriales importantes (la ínsula anterior está relacionada con los sentidos del olfato y el gusto, mientras que la posterior participa en funciones somáticas motoras).

El rol de los sentidos

Los sentidos interactúan entre sí, potenciando, alterando o inhibiendo a otros durante cada experiencia sensorial. Veamos algunos ejemplos:

- ▶ Una investigación desarrollada en la Universidad de Zurich demostró que la visualización, de cualquier imagen acompañada por música clásica, generaba mayores respuestas emotivas que la presentación de la imagen con ausencia de música.
- ▶ El profesor Charles Spence (reconocido especialista en procesos multisensoriales de la Universidad de Oxford) demostró cómo el tacto, la visión y el sonido influyen en la percepción del sabor de una comida. Durante uno de sus experimentos, los participantes respondieron que el *mousse* de fresas era más dulce cuando lo saboreaban en un plato blanco (con relación a un plato negro). También se ha comprobado que si se le

cambia el color a un alimento se le pueden cambiar su sabor y su aroma.

- ▶ La antropología sensorial detectó varios casos en los que el aroma determina la percepción del sabor, por ello los platos que son exquisitos para una cultura provocan rechazo en otras. Igual ocurre con otros inputs sensoriales.

Realidad y percepción

La realidad es un fenómeno totalmente subjetivo. Para comprender este tema con mayor claridad, es importante identificar dos fases que la neurobiología distingue en la percepción: transducción y codificación.

- ▶ La transducción se produce en el circuito cerebral a través del cual fluye la información sin que se modifique su significado. Este proceso incluye etapas encadenadas durante las cuales (en milisegundos o intervalos muy pequeños de tiempo) una célula convierte un estímulo (información) procedente del medio ambiente en una señal o en una respuesta específica.
- ▶ La codificación se caracteriza por cambios en la interpretación de la información sin que se modifique el circuito ni el medio por donde esta fluye.

Por ejemplo, si camina por una avenida y, de repente, percibe un rico aroma a café, el mecanismo de transducción convertirá dicho estímulo en un impulso eléctrico que viajará por determinados neurocircuitos de su cerebro. Por su parte,

la codificación determinará su respuesta: puede identificar la cafetería e ingresar para disfrutar de alguna de sus variedades, continuar su camino porque prefiere las infusiones sin cafeína, o planificar tomar un café en cuanto tenga tiempo.

Asimismo, la respuesta depende de lo que tenga inscrito en su cerebro sobre el consumo de café y, fundamentalmente, de la acción de sus filtros perceptuales.

Estos últimos pueden ser biológicos, su cerebro, como el de todos los humanos, permite el paso de aproximadamente el 1 % de la información sensorial que llega del entorno; o personales, sus valores, estilo de vida, ideología, etc.

En síntesis:

- Lo que un individuo percibe como realidad es una interpretación

sensorial de una parte de lo real. Solo el 1 % de la información que llega es procesada por el cerebro.

- De modo no consciente, cada ser humano interpreta el mundo en función de lo que le interesa.
- Los deseos, las ideologías, las creencias, los sentimientos y los mapas mentales (entre otros poderosos fenómenos) actúan como potentes filtros perceptuales, haciendo que los datos encajen con lo que cada uno quiere percibir.
- Este proceso es por lo general no consciente e involucra conexiones con significados arraigados en el cerebro que, desde las sombras del pensamiento, dirigen la conducta, las opiniones y la toma de decisiones (Braidot, 2013).

Actividades formativas



Figura 9. Actividades formativas

Fuente: elaboración propia.

El cine y los sentidos: análisis de medio audiovisual relacionado

Análisis y evaluación de la película: *El perfume*, basada en la obra de Patrick Süskind (1985).

Análisis y evaluación de película

a. Identificar

Director:

Actor principal:

Año de filmación:

País:

Premios obtenidos:

b. Seleccionar: ideas principales

c. Lea cuidadosamente

Teniendo en cuenta que el aroma es efímero e intangible y solo puede ser capturado a través del sentido. El instante en que es vivenciado no dura para siempre, es rápido y se desvanece tan pronto cuando se mezcla con el aire, produciéndose un remolino de olores, enmarañados uno de los otros, generando para el que lo percibe una polifonía de fragancias cuyos elementos posiblemente no puedan ser diferenciados. Para que este instante sea duradero en el tiempo, el hombre ha tenido que valerse de instrumentos y de mediaciones, ya que por sí mismo, es decir por su sentido del olfato y su percepción, no es capaz de sostenerlo por demasiado tiempo. También ha tenido que utilizar instrumentos para poder clasificar y aislar cada uno de los aromas que nos invaden, que nos hacen sentir, que nos transportan a sitios inimaginables. Pero... ¿qué es el aroma?, ¿cómo puede algo ser definido como olor?

Explique según el contexto de la película y su propia interpretación:

- ▶ ¿Debemos pensar que la experiencia de sentir un olor es única en cada ser?
 - ▶ ¿Los olores no solo nos hacen recordar imágenes y sonidos, sino que nos permiten a través de su percepción generar sensaciones?
-

i.

ii.

d. Ideas previas: (entregar en hojas adicionales)

Consultar bibliografía sobre:

- ▶ Historia y ubicación geográfica de la ciudad de Grass.
- ▶ Métodos químicos de obtención de aceites esenciales.
- ▶ Acción de las feromonas en los seres humanos.

e. Interpretar el contenido de la película

Según la película, Jean Baptiste Grenouille tiene condicionado su sistema ético-moral por dos circunstancias físicas: la falta de olor humano y el desarrollado sentido del olfato. Este condicionamiento lleva al protagonista a tener una visión de mundo distinta al resto de la gente, o sea, todo lo que tenga que ver con conceptos de tipo abstracto depende exclusivamente de la percepción del mundo a través del olfato.

¿El desarrollo del sentido del olfato nos condiciona a ver al mundo de una forma distinta como le sucede a Jean Baptiste Grenouille? Explique su respuesta.

Conclusiones

En esta película se puede evidenciar la mezcla que existe entre lo bello, lo feo y todas las percepciones que se pueden tener sobre las cosas y las personas. ¿Cuál es el límite entre lo ético y lo estético? ¿El fin justifica los medios? ¿Cuál es la importancia de los sentidos en nuestra vida?

La holofonía: experiencia sensorial

Esta actividad le permitirá reconocer de qué forma la percepción de uno de los sentidos, en particular la escucha, puede alterar las nociones de distancia, lateralidad y profundidad a las cuales se encuentra un objeto o persona (percepción 3D).

La holofonía o sonido holofónico es una técnica de especialización sonora creada por Hugo Zuccarelli en los años ochenta. Es un sistema de grabación de audio que funciona con el mismo principio que la holografía (técnica fotográfica basada en el empleo de la luz producida por un láser. A través de una serie de procesos, con una placa iluminada con dicho láser se forma una imagen tridimensional de un objeto original), con la excepción de que dichas aplicaciones se proyectan al mundo del sonido.

El sonido holofónico fue desarrollado y patentado por primera vez en 1980 por el argentino Hugo Zuccarelli. Aplicando el concepto del holograma al sonido (diferencias de tiempo e intensidad entre los oídos), no podían determinar por sí sola la localización de una señal en él a

todos los efectos prácticos, un sonido que llegará a los dos oídos al mismo tiempo no podría ser localizado (mono).

Otro fenómeno detectado por Zuccarelli, era que los sonidos percibidos en forma directa, sin haber sido grabados, podían ser localizados aun cuando se emplease un solo oído, esto sin embargo contradice la evidencia científica.

Para sus detractores, que creen que no es posible tapar totalmente un oído con tapones, Zuccarelli presentó evidencia con sordos totales de un solo oído que podían localizar sin problemas los sonidos en 3D. La nueva teoría entonces fue la única alternativa propuesta para explicar fielmente las características de la audición humana, y más aún para reproducirlas.

El primer prototipo de oído artificial holofónico fue *Ringo*, usado para grabar el álbum *The Final Cut* de Pink Floyd, además de haberse empleado en otros importantes álbumes.

Dado que los efectos de interferencia de las ondas de emisión del oído y las de los sonidos a escuchar son asimétricos,

estas interferencias darían al cerebro los necesarios parámetros para que una localización espacial fuese completa incluso en el plano monoaural. Así se explica la localización espacial del ser humano, y la localización de las grabaciones holofónicas (*Holophonics*™) cuando son oídas haciendo uso de un solo auricular.

Esta teoría nunca fue aceptada por la comunidad científica. Solo existen escritos marginales en diarios y revistas científicas, y evidencia certificable en videos de programas científicos y de noticias, pero nadie hasta ahora decidió dar crédito a las teorías o a las evidencias de Zuccarelli, quien indica que muchas de

las actividades se vieron frenadas por la industria discográfica, y en especial dice que fueron los intereses creados de las multinacionales que decidieron promover sistemas de sonido más caros (como Dolby, Dts y Sony) que requerían más equipo electrónico y altavoces múltiples para obtener un resultado más primitivo (para obtener sonidos en el plano vertical, algunas compañías proponen altavoces en el techo).

El sistema holofónico solo necesita dos canales, o dos altavoces estéreo. Zuccarelli diseñó, además, un par de altoparlantes capaces de recrear el efecto en una habitación convencional (Mundo TKM, 2016).

Actividad de discusión

28



En grupos de trabajo cada integrante deberá escuchar el audio de los siguientes videos, usando para esto audífonos, en un entorno en lo posible libre de ruidos muy altos y cerrando los ojos.



Videos sugeridos:
https://www.youtube.com/watch?v=OR_sk6UiCKw
<https://www.youtube.com/watch?v=5ok-cLskKqg>



Con base en su experiencia personal sobre la holofonía responder las siguientes preguntas:

- Explicar cómo fue la experiencia sensorial al escuchar la holofonía.
- Cómo es posible lograr que el sonido pueda transmitir una percepción tridimensional.
- Considere que los sentidos no actúan de forma independiente sino que en lugar de esto la estimulación de unos pueden alterar la percepción de otros. Justifique su respuesta y dé algunos ejemplos.
- Cómo explicaría porqué en ocasiones cuando una persona está limitada, o pierde algún sentido, desarrolla otros de tal forma que esto le permite interactuar con su entorno.

Figura 10. Actividades de discusión

Fuente: elaboración propia.

Sesión 2. Relación observación-experimento

Para la producción de conocimiento son necesarios dos procesos: la observación y la experimentación, estos requieren en cualquier momento un alto nivel de aptitud y actitud, las dos presentes y naturales en edades tempranas y que con el tiempo se van reduciendo.

Mediante la observación y la experimentación se logra la validación del conocimiento científico y pedagógico. La observación consiste en una aptitud que permite establecer relaciones entre nuestras representaciones y el mundo sensible; para el primer momento —la percepción— el motor principal es el interés, de acuerdo con este se divide en observaciones espontáneas y en observaciones provocadas, ambas requieren de constante atención.

29

La experimentación constituye la última etapa de la producción de conocimiento, esta puede darse en ambientes científicos o en ambientes ideológicos, sociales o humanísticos, los primeros trabajan sobre cosas existentes, reales y materiales; los otros trabajan sobre las ideas, el comportamiento humano, la sociedad.

La experimentación valida o niega supuestos e hipótesis propuestas a través de la observación, pero también posibilita a través de la enseñanza la transmisión de conocimientos válidos mediante procesos didácticos.

A continuación, lo invitamos a ser partícipe del método científico y sus dos etapas, cree con nosotros un experimento.

Material de enseñanza

Análisis del método científico y su relación con las ciencias exactas y las ciencias sociales y humanas

Discusión del texto de Alan Chalmers (2000): *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Análisis del Ph. D. José Miguel Cabarcas Bolaños.

Trabaje con su grupo de estudio: inicien la discusión dando respuesta a los siguientes interrogantes:



30

Figura 11. Interrogantes

Fuente: elaboración propia.

¿Y para qué el método científico?

Lo específico de la ciencia es que se deriva de los hechos, en vez de basarse en opiniones personales.



Figura 12. El método científico

Fuente: https://sites.google.com/site/51300008metodologia/_/rsrc/1297051636192/diferencia-entre-metodo-y-metodologia/metodo_cienti.gif (s. f.)

31

Se pueden distinguir tres componentes en la postura adoptada por el punto de vista común respecto de los hechos que se supone son base de la ciencia. Estos son:

- a. Los hechos se dan directamente a observadores cuidadosos y desprejuiciados por medio de los sentidos.
- b. Los hechos son anteriores a la teoría e independientes de ella.
- c. Los hechos constituyen un fundamento firme y confiable para el conocimiento científico.

La observación: sin embargo, dos observadores normales que vean el mismo objeto desde el mismo lugar, en las mismas circunstancias físicas no tienen necesariamente idénticas experiencias.

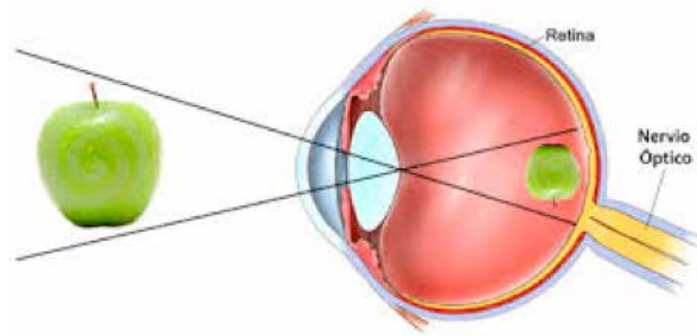


Figura 13. Cómo funciona el ojo

Fuente: Hugonano.com.ar (s. f.)

Y tú, ¿qué ves? Parece ser que las experiencias perceptuales que los observadores tienen en el acto de ver no

están especialmente determinadas por las imágenes de las retinas.

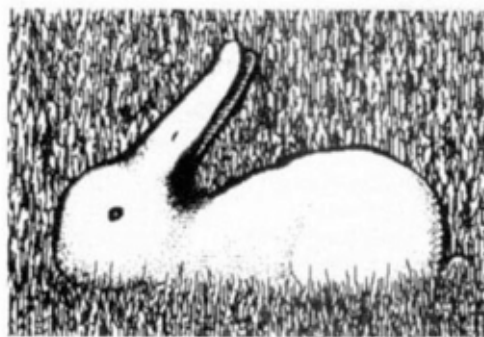


Figura 14. ¿Pato o conejo?

Fuente: Laprensa.hn (s. f.)

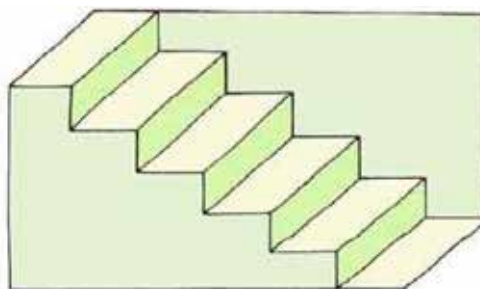


Figura 15. Formas imposibles

Fuente: <https://steemitimages.com/1280x0/https://cdn.steemitimages.com/DQmcrvgPaZkjdPk1WPkonVhR75jYLJTn6x6VGYYiTCCtCrr/escalera1.jpg> (s. f.)

A continuación, presentamos una serie de imágenes. Antes de verlas debe concentrarse.

Trate de descifrar qué objeto o situación representa cada una de ellas y escríbalas, luego discuta su observación con sus compañeros y escriba la conclusión a la cual llegaron como grupo:



Figura 16. Pierre de Fermat

Fuente: <https://francis.naukas.com/files/2014/06/Dibujo20140610-Pierre-de-Fermat-stamp.jpg> (s. f.).

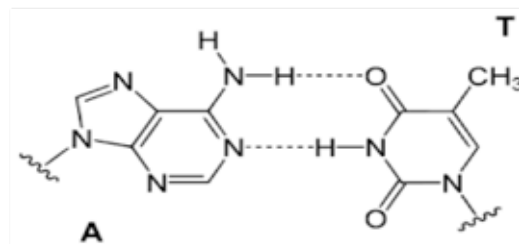


Figura 17. Apareamiento A=T con dos puentes de hidrógeno

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/db/Base_pair_AT.svg/2880px-Base_pair_AT.svg.png (s. f.).

Figura 18. Modelo estandar

Fuente: <https://clasico.difusionnorte.com/wp-content/uploads/2016/01/Modelo-Estandar.jpg> (s. f.).



Figura 19. ADN

Fuente: https://i.blogs.es/5dc746/3080247531_bf04a5cbe5_b/1366_2000.jpg (s. f.).

34

Observación individual:

_____, _____,
_____, _____

Acuerdos grupales:

_____, _____,
_____, _____

Si hubo diferencias en las observaciones no se preocupe, lo que ven los observadores, las experiencias subjetivas que tienen cuando ven un objeto o una escena, no está determinado únicamente por las imágenes formadas en sus retinas, sino que dependen de la experiencia, el conocimiento y las expectativas del observador.

Mientras que las imágenes de nuestras retinas forman parte de la causa de lo que vemos, otra parte muy importante de esa causa está constituida por el estado interno de nuestras mentes o cerebros, el cual dependerá, a su vez, de nuestra educación cultural, nuestro conocimiento y nuestras expectativas, y no estará determinado únicamente por

las propiedades físicas de nuestros ojos y de la escena observada.

Antes que un observador pueda formular y hacer valer un enunciado observacional, debe de estar en posesión del entramado conceptual apropiado y debe saber cómo aplicarlo adecuadamente.

Esta es una clara motivación para nuestras aproximaciones a los experimentos del curso.

El conocimiento científico basado en los hechos adquiridos por la observación debe reconocer que los hechos, al igual que el conocimiento, son falibles y están sujetos a corrección, y también que son interdependientes del conocimiento científico y los hechos sobre los que se pueda decir que se basa.

Las dificultades en la observación de los hechos radica en que las percepciones reciben la influencia de la preparación y las expectativas del observador, y que se genera una dependencia entre los juicios acerca de la verdad de los enunciados observacionales, haciendo así que los

hechos observables sean tan falibles como los supuestos que sirven de base.

¡Los aspectos subjetivos de la percepción no son necesariamente un problema intratable para la ciencia! Un enunciado observacional constituye un hecho digno de formar parte de la base de la ciencia si puede ser probado directamente por los sentidos y resistir las pruebas.

Lo que se necesita en la ciencia no son simplemente hechos, sino los hechos pertinentes.

Si hay hechos que constituyen la base de la ciencia, estos hechos se darán en forma de resultados experimentales más que en la vieja forma de hechos observables.

Los resultados experimentales pueden ser erróneos si el conocimiento que los sustenta es deficiente o equivocado.



Figura 20. Revolución científica

Fuente: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR1eFKBiRGEMF2HyAxS5DFQt_eporXCUsG-BZlaN17DOOnMWI9U (s. f.).

Actividades formativas

La experimentación: en ciencias exactas y en ciencias sociales

Y qué tal si ahora pasamos de la teoría a la práctica:

Observemos y experimentemos con aquello que nos genere interés, actitud y aptitud de científico.

Actividad de trabajo colaborativo

Con el grupo de trabajo colaborativo deben salir del aula y observar los entornos cercanos, traten de ver más allá de lo obvio. Busquen situaciones u objetos que generen su interés. Propongan un tema de observación y con base en esta elección y el apoyo del docente diligencien el formato que corresponda:

Formato guía de laboratorio

IDENTIFICACIÓN	
Departamento	Ciencias Básicas
Programa académico por ofertar	
Docentes	Titular Tutor
Denominación del espacio académico (asignatura)	Pensamiento Lógico

TÍTULO DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO
Propuesto por ustedes. Ejemplo: decantación.

OBJETIVOS
Propuestos por ustedes.

PREGUNTAS ORIENTADORAS

Propuestas por ustedes con base en la consulta bibliográfica y las metas que quieren obtener en el laboratorio. Deben ser resueltas por sus compañeros y adjuntarlas al informe.



Figura 21. Laboratorio

Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTvwrVDD7Cv6CDrN7WzGeAqNMyGBR2m84mwynmz-Q3nWupWd3Xp> (s. f.).

MARCO TEÓRICO

Propuesto por ustedes con base en la consulta bibliográfica.

MATERIALES Y REACTIVOS

Propuesto por ustedes. Por ejemplo:

- Tubo de Thiele.
- Soporte universal, etc.

PROCEDIMIENTO

Descripción sobre cómo realizar el experimento. Propuesto por ustedes con base en la consulta bibliográfica.

BIBLIOGRAFÍA, WEBGRAFÍA, OTRAS FUENTES

Propuesto por ustedes con base en la consulta bibliográfica.

Fecha

Práctica n.º 1

Nombre de la práctica

Espacio académico

Grupo

Docente

INTEGRANTES	NOMBRE	CÓDIGO
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

Resultados

- Dejar el espacio para que los estudiantes (en su grupo de trabajo colaborativo) dibujen el montaje realizado.
- Análisis de resultados.
- Dejar el espacio para que los estudiantes (sus compañeros), con base en la experiencia describan y analicen la práctica.
- Conclusiones.
- Dejar el espacio para que los estudiantes (sus compañeros), con base en la experiencia saquen las conclusiones pertinentes.
- Ficha para investigación social:



Figura 22. Creación de personajes

Fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcRq58XWirpZzVo4QbQyFwl3wxzACYv6S8Bf-E0-t_NwiHwfYjKD (s. f.).

Integrantes grupo colaborativo:

Esta ficha debe contener los siguientes elementos:

Título:

Objetivos o propósitos de la experimentación:

Justificación (argumentación sobre el porqué de la elección del experimento):

Pregunta problema:

Hipótesis:

Referencias:

Fecha de desarrollo del proceso de experimentación social o humano:

Lugar de desarrollo del proceso de experimentación social o humano:

Número de participantes en el experimento y proceso de selección de estos (edad, género, nivel educativo, entre otros que se tengan en cuenta):

Evidencias por entregar del desarrollo del experimento: (video, audio, etc.).

40

El cine y el experimento: consecuencias éticas de la experimentación

El cine es una excelente herramienta de análisis e interpretación de la realidad, por esto nuestro último ejercicio en este módulo será el cine foro de la película *El experimento*, ópera prima del debutante cineasta Oliver Hirschbiegel y el director

Paul Scheuring (2019) (basada en la novela *Caja negra*, de Mario Giordano), la cual será vista por el grupo de estudiantes, quienes después de forma individual deberán diligenciar la guía presentada a continuación:

Análisis y evaluación de la película: El experimento.

a. Identificar

Director:

Actor principal:

Año de filmación:

País:

Premios obtenidos:

Destinatarios:

b. Seleccionar: ideas principales

c. Lea cuidadosamente

En palabras del psicólogo social Stanley Milgram:

Me preguntaba si los grupos podían ejercer presión sobre una persona para que realizara algún acto cuya trascendencia humana fuera más manifiesta; quizás actuando de una manera agresiva con otra persona (...). Pero para estudiar el efecto del grupo (...) antes habría que saber cómo actuaría el sujeto sin la presión de este. En ese mismo instante, mi pensamiento se centró en ese aspecto del control experimental. ¿Hasta dónde llegaría una persona siguiendo las órdenes de un experimentador? (Zimbardo, 2012, pp. 356-362)

41

Teniendo en cuenta lo que plantea Stanley Milgram, explique según el contexto de la película y su propia interpretación:

- ▶ ¿Cómo se puede comprobar el efecto del grupo?
 - ▶ ¿Qué establecería como límite para un experimento social de este tipo?
 - ▶ Diseñe un experimento donde plantee un desenlace parecido. ¿Cuáles considera usted, son las razones de este desenlace?
-

d. Interpretar el contenido de la película

Desde la mirada de la dinámica social de grupos, ¿cómo influye el grupo en la conducta individual? Investigue los factores y determine en qué momento de la película podemos observarlos.

e. Conclusiones

¿Cuál cree que es la forma correcta de experimentar?

Sesión 3.

Sistemas de referencia

Los sistemas de referencia son sistemas de elementos que al interactuar y mantenerse interrelacionados permiten al observador situarse en un contexto y situación específica. Existen sistemas de referencia científicos, tales como el conjunto de magnitudes físicas, las coordenadas cartesianas, entre otros, también sistemas de referencia sociales como la moda y la noción de belleza.

¿Cuáles son sus sistemas de referencia?

Material de enseñanza

Entre la certeza de las leyes newtonianas y la incertidumbre del relativismo einsteniano

43

Para tratar el tema de los sistemas de referencia iniciaremos un interesante viaje por la física, pasando por la clásica y luego por la relativista.

Para tal fin, se debe realizar la siguiente lectura:

Ensayo física clásica vs. física moderna, diferencias, avances científicos y tecnológicos para la sociedad

Por: Mariza Soriano Baylon, Universidad Tecnológica Ciudad de Juárez

Desde la existencia del ser humano se han realizado importantes preguntas que han hecho que este se interese en el funcionamiento del mundo que lo rodea, ¿cómo funcionan los objetos?, ¿cómo influyen las fuerzas naturales del universo y cómo nos afectan?, ¿cómo interactúa la naturaleza con el ser humano? A lo largo de la historia algunas de estas preguntas han sido contestadas; sin embargo, cuando un interrogante es respondido, uno nuevo toma su lugar.

Para dar respuesta a esas cuestiones se crearon o surgieron 2 variantes teóricas: la física clásica y la física moderna. Ambas variantes han hecho que los seres humanos podamos vivir una vida más “cómoda”. En el presente ensayo se mostrarán

características tanto de la física clásica como de la física moderna, sus diferencias y sus aportes a la humanidad, concluyendo la importancia de ambas para el desarrollo del hombre y para la obtención del conocimiento.

Primero analicemos la física clásica, su origen se remonta a tiempos muy antiguos, algunas civilizaciones como Egipto y Grecia se desarrollaron en aspectos como la astronomía, la óptica y la mecánica. Sin embargo, es importante destacar que fue la civilización grecorromana que se introdujo en aspectos más interesantes. Arquímedes, Petolomeu y Tales ofrecieron trabajos de gran importancia en ámbitos como la mecánica de palancas, fundamentos de astronomía y la electricidad estática.

Poco después los trabajos de Leonardo da Vinci en el ámbito de la mecánica, especialmente en los movimientos del cuerpo humano causaron grandes aportaciones, así como también su proyecto de la máquina voladora que siglos más tarde dio pie a la creación del helicóptero.

Aunque todas estas aportaciones de la física clásica fueron importantes para la época de cada uno de estos hombres, la etapa del renacimiento marcó un antes y un después en la física como tal, la física clásica tal y como la conocemos ahora es gracias a un hombre llamado Isaac Newton, quien es considerado el “padre de la física clásica”, por su formulación de las 3 leyes fundamentales de la física, se creyó que la mayoría de los fenómenos estaban sustentados o explicados bajo estas leyes.

Durante el siglo XIX, las teorías de la física clásica se habían desarrollado tanto que los científicos y las personas en general habían llegado a la conclusión de que se había descubierto y explicado la gran mayoría de los principios y fenómenos naturales, y que solo quedaba muy poco por descubrir, a excepción de la mejora en la realización de experimentos.

La física clásica estudiaba los siguientes campos:

- ▶ Cinemática
- ▶ Mecánica clásica
- ▶ Hidrostática e hidrodinámica
- ▶ Termodinámica
- ▶ Ondas y óptica
- ▶ Electricidad y magnetismo

Como ya se había mencionado anteriormente, los científicos y la sociedad en general compartían la creencia de que los fenómenos naturales podían ser explicados y entendidos bajo las leyes de Newton, los principios termodinámicos y las leyes del electromagnetismo, las cuales se basaban en la percepción mecánica que existía en el universo. La inclusión de la física moderna comienza a partir del siglo XX, esta variante trataba de demostrar que la física clásica no siempre era aplicable para todos los fenómenos que ocurrían en el universo. Los estudios que trataban de entender el movimiento de partículas a velocidades que alcanzaban la de la luz, la investigación del mundo atómico, los electrones, protones y otras

partículas de tamaño menor dieron pie al desarrollo de nuevas áreas de la física moderna, así como lo son la relatividad y la mecánica cuántica.

Sin lugar a duda uno de los personajes más icónicos, y me atrevería a decir el más icónico de la física moderna, Albert Einstein (1916) se introdujo en el área de la relatividad, desarrollando así su famosa teoría de la relatividad, en la cual llegó a establecer condiciones teóricas que más tarde fueron demostradas experimentalmente.

Podríamos decir que la física moderna es la evolución de la física clásica, debido a esta razón también se le llama física cuántica. La física moderna dio paso a grandes descubrimientos, como lo fueron las galaxias por medio de los telescopios, además de las investigaciones del átomo y la superconductividad.

Según Saavedra (2012), estas son algunas de las diferencias más significativas de la física clásica y la física moderna:

Física clásica o física macroscópica

- ▶ Es determinista: si sabemos la posición y la velocidad de un objeto, se puede determinar a dónde va.
- ▶ Es reduccionista: si conocen las distintas partes, se entiende todo.
- ▶ El observador observa al universo: Es aplicable al mundo en gran escala, pero no al mundo subatómico.
- ▶ Se basa en el conocimiento de “verdades absolutas”.

- ▶ Es posible observar la realidad sin cambiarla.

Física moderna

- ▶ Es probabilística: nunca se puede saber con seguridad absoluta en qué se convertirá una cosa en concreto.
- ▶ Es holística: el universo es todo unificado cuyas partes interactúan con otras.
- ▶ El observador influye en lo observado y participa: es aplicable a todas las esdel mundo.
- ▶ Es imposible observar la realidad sin cambiarla. Somos la naturaleza, la naturaleza se estudia a sí misma.
- ▶ Se basa en el conocimiento de “tendencias a existir”, o “tendencias a ocurrir”.

Como se puede ver, existen marcadas diferencias entre las dos variantes; sin embargo, podemos decir que ambas han posibilitado la comprensión del mundo que nos rodea, así como también del mismo funcionamiento.

Para esto también podemos mencionar la forma en que la física moderna y sus avances han ayudado en temas científicos y en el ámbito tecnológico, por mencionar algunos ejemplos tenemos a los medios de transporte, sin ellos sería casi imposible el traslado entre grandes ciudades, así como también la existencia de estas.

Otro aporte más lo encontramos en los medios de comunicación, gracias a la

física es posible comunicarnos en tan solo unos segundos con alguien que se encuentra a miles de kilómetros de distancia, con la ayuda de las conexiones a internet y el uso de teléfonos inteligentes.

Algo en lo que la física moderna nos ha dado mucho es en el campo de las energías renovables, hoy en día se cuenta con el conocimiento necesario sobre la manipulación de las energías alternativas, en especial de la energía solar, que desde un punto de vista personal puede resolver la crisis energética del planeta, esto si se usa de manera correcta y no hay intereses económicos de por medio.

En el campo de la medicina, inventos como los rayos x y la radiación ultravioleta han ayudado a miles de personas alrededor del mundo.

Finalmente, es necesario decir que la física como tal, sin importar si es clásica o moderna, nos ha ayudado enormemente para que nosotros, los seres humanos, podamos disfrutar de comodidad. La vida ha cambiado mucho desde las apariciones de las grandes civilizaciones de la antigüedad, logros asombrosos, descubrimientos que cambiaron el rumbo de la humanidad, todo esto ha logrado la física unificada y es muy probable que la física moderna nos aporte aún más. Por citar solo un ejemplo, Einstein planteó la posibilidad de viajar en el tiempo y eso es algo que en lo personal me intriga mucho, quizás en unos años más, eso ya no sean solo teorías, así como la posibilidad de realidades alternativas, las respuestas

a grandes interrogantes todavía están esperando (Ríos, 2018).

Actividades formativas

Con base en la lectura del ensayo proponga:

1. ¿Cuál es su sistema de referencia, el de la física clásica o el de la física moderna?
2. De acuerdo con la respuesta anterior, ¿qué implica su sistema de referencia para su forma de percibir la realidad?
3. La forma como ve las cosas, los objetos materiales, los colores, los olores, incluso la forma como establece relaciones sociales, ¿tiene algo que ver con este sistema de referencia?

Marco de conocimiento: la estética y la belleza como sistema de referencia

Otro sistema de referencia para los seres humanos son los cánones de belleza, a través del tiempo el concepto de belleza evoluciona, cambia, ha pasado de venerar cuerpos gordos hasta llegar a considerar que lo más bello es un montón de huesos.

La noción de belleza es antigua y está incluida en el ADN de la humanidad desde siempre, seguir la ruta de los cánones de belleza permite al ser humano determinar el grado de veracidad y real influencia de lo que hoy se considera bello, de sus implicaciones para la sociedad, para la salud, para la vida.

Actividad de trabajo colaborativo

Para poder iniciar este interesante ejercicio de pensamiento se sugiere ver algunos videos que ilustrarán cómo la belleza es un sistema de referencia:

Los cánones de belleza a lo largo de la historia. <https://www.youtube.com/watch?v=U3yjV3SEO4I>

¿Qué es la Proporción Aurea? <https://youtu.be/dF6CYviseok>

¿Es divina la Sección Áurea? <https://youtu.be/aopHcOm7a-w>

Eje temático general: sistemas de referencias.

Guía 2: proporción áurea. La máscara de Dimitrios.

"Cuanto más cerca del número 1,618, más atractivo"

Es la conclusión del cirujano norteamericano Stephen Marquardt.

El objetivo es determinar si el estudiante cumple las condiciones de lo que se denomina "belleza matemática"; para esto se deben tomar algunas medidas de partes del cuerpo, necesarias para comparar con la máscara. Algunas de las medidas que se deben tomar son:

Ancho de boca, ancho de nariz, distancia entre las pupilas, distancia de borde boca-oreja, ancho de cara, alto de cara.

Luego de tomar las medidas se deben hacer comparaciones como las siguientes: ancho boca / ancho nariz

Tanto para el caso real del estudiante como para la máscara de Dimitrios, se generan las siguientes preguntas:

A partir de estos datos se construye una tabla con las diferentes comparaciones:

Comparación	Máscara	Real
Boca/nariz	1,618	
Alto cara/ancho cara	1,618	
Borde boca-oreja/boca	1,618	
Ancho cara/distancia pupilar	1,618	

- ¿Qué tan cerca están estos valores del número de oro?

Organizar los grupos de trabajo y discutir las siguientes preguntas:

- A partir de estos datos, ¿cree usted que cumple las condiciones de la

"belleza matemática"? Luego pueden tomar otras medidas propuestas en la guía 1 en donde se cumple la relación de la proporción áurea, como: Altura persona/distancia ombligo-piso. Distancia entre los dedos de cada mano cuando los brazos están extendidos/longitud brazo.

Finalmente:

- ▶ Si el ancho de la boca de una persona es 4.2 cm, ¿cuánto debe ser el ancho de la nariz de una persona para que cumpla la “belleza matemática”?
- ▶ Como grupo propongan otras preguntas similares sobre la “belleza matemática”.

Luego de concretar algunas ideas como grupo sobre lo que es la “belleza matemática” en términos de las características de la proporción áurea, es posible concluir que:

- ▶ ¿La “belleza matemática” y la belleza en el ser humano son conceptos diferentes?
- ▶ ¿Es la belleza matemática un indicador de la belleza de la naturaleza?
- ▶ Si es así, ¿por qué no rige la belleza humana siendo el ser humano parte de la naturaleza?
- ▶ ¿Cuál es el tipo de emociones que se generan al observar algo o alguien “bello”?
- ▶ ¿La belleza es una definición general para toda la humanidad o es una caracterización relativa?
- ▶ ¿Qué significa “belleza” en su vida?

Validez de la información como sistema de referencia: la opinión, el análisis y la interpretación

Habitualmente la información es para los seres humanos un sistema de referencia en el cual fundamentan sus opiniones e incluso sus decisiones, la gran dificultad radica en que la información no siempre es veraz o válida, por tal razón, la estadística es una herramienta que posibilita que los datos no solo sean observados, también recopilados, analizados e interpretados.

La estadística brinda valiosa información para que las personas tomen decisiones como la preferencia en unas votaciones, mejores colegios o universidades, posibilidades para invertir los recursos, entre otras.

El tener un dominio básico sobre la estadística descriptiva da un valor agregado a cualquier persona que lo posea, a continuación, se propone un ejemplo de cómo Excel se convierte en una valiosa y simple forma de hacer análisis estadísticos.

Ejemplo de estadística descriptiva

En este ejercicio se le preguntó a un grupo de 50 estudiantes de Comunicación Social la edad en la cual iniciaron sus estudios en la carrera, y a 50 egresados la edad en la cual terminaron. Obteniendo los siguientes resultados:

EJERCICIO DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL. PENSAMIENTO LÓGICO									
Edades de ingreso					Media	Moda	Mediana	Edades	
17	25	23	17	24	19,7	19	19	16	2
20	21	22	17	19				17	9
17	18	19	18	17				18	7
18	17	17	19	18				19	10
19	20	20	22	18				20	5
20	19	22	21	21				21	4
22	19	21	19	20				22	6
16	17	24	23	22				23	3
18	19	25	17	19				24	2
23	22	19	16	18				25	2
Edades de finalización					Media	Moda	Mediana	Edades	
22	30	28	22	29	24,7	24	24	21	3
24	26	27	22	24				22	8
23	23	26	23	22				23	7
23	22	22	23	23				24	9
24	25	25	27	25				25	5
25	24	27	26	26				26	6
27	21	26	24	25				27	5
21	24	29	28	27				28	3
23	24	30	22	24				29	2
								30	2

Figura 23. Ejemplo tablas de frecuencia

Fuente: elaboración propia.

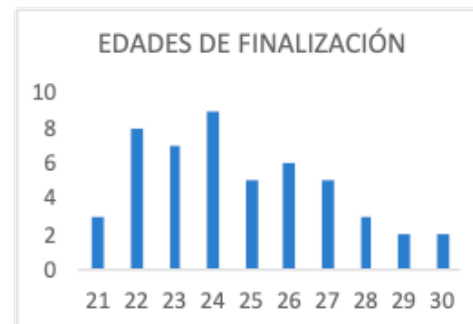


Figura 24. Ejemplo de gráficas estadísticas

Fuente: elaboración propia.

Actividades formativas

Esta actividad será un trabajo colaborativo. Con el grupo de trabajo sigan los siguientes pasos:

1. Como equipo busquen un tema del cual puedan recopilar datos, este tema deberá ser interesante y de dominio general.
2. Proponga una encuesta usando herramientas de Google o de otras aplicaciones, comparta esta encuesta con los demás estudiantes del curso, de tal forma que cada uno de ellos la diligencie.
3. El análisis estadístico deberá realizarse en la sala de sistemas con apoyo del docente titular y la información obtenida de los pasos 1 y 2.

Sesión 4. Percepciones de lo muy pequeño

Ya se ha mencionado en el ensayo *Física clásica vs. física moderna, diferencias, avances científicos y tecnológicos para la sociedad* las características y ventajas de la física moderna como sistema de referencia, ahora se tratará de interpretar las implicaciones conceptuales y posibles aplicaciones de esta.

Material de enseñanza

La física moderna: ¿Qué pasaría si viajara a la velocidad de la luz?

Con esta guía tomada de la tesis de la profesora Catalina Milena Macías Foronda, por su valor pedagógico, se pretende describir algunas implicaciones derivadas de la implementación de la experimentación mental en el reconocimiento de elementos de física cuántica.

51

Experimento mental 1

¿Qué pasaría si viajara a la velocidad de la luz?

Por: Catalina Milena Macías Foronda (2014).

Todos se quedaron viéndolo un tanto incrédulos, un tanto confundidos; pero todos con una inmensa curiosidad de saber qué más iba a decir don Alfonso. Él era nuestro profesor de física y ya era costumbre que en cada clase nos saliera con una pregunta “toda loca” y que dicha pregunta no necesariamente fuera resuelta en un futuro inmediato, a veces hasta finalizar el periodo se podría dar respuesta a una de sus preguntas “locas”. Hoy, para no desentonar, llegó con una nueva pregunta, que más bien parecía producto de su desgastada mente y hacía un perfecto acorde con los comentarios que ya se escuchaban en los pasillos de que estaba perdiendo la razón.

–Sí, ¿qué piensan ustedes? –Dijo el profesor– ¿Cómo se vería el mundo si viajáramos en un rayo de luz?

–¿De qué habla profe? –Dijo Juan uno de los estudiantes de la clase.

Los demás se rieron, pero no sé si del profesor, de la pregunta, de Juan, o de que no teníamos idea para dónde iba el asunto. Yo también me reí, creo que un poco de todo para no desenchajar.

–Imaginen que van en un bus – Continuó don Alfonso–, un circular del SITP cuando no tiene muchos pasajeros, casi a 20 km/h.

Todos se rieron al unísono, al parecer todos nosotros hemos sufrido lo tedioso de un viaje en este bus, pero bueno, creo que ese no es el punto, quiero escuchar a dónde quiere llegar el profe.

–¿20 km/h?! ¡Ja! Yo diría que menos profe, tal vez hasta una velocidad negativa, unos menos 20 km/h –Dijo Daniel, otro estudiante.

Se siguen riendo, y según como va esto no terminaremos hoy de imaginarnos el mundo en un rayo de luz... creo que esa era la pregunta inicial.

–Pero cómo eres de tonto, si fuera velocidad negativa estaría andando en reversa, y por lento que parezca el bus, no va en retroceso –Aclaró Camila, otra estudiante.

–Bueno, ya, ese no es el punto, continúe profe, ¿qué pasa con el bus? –Dije yo– para evitar que se fueran por las ramas.

–Está bien, pero no hay problema en que hablemos de cosas que salgan en el camino, por ejemplo, la aclaración de Camila fue muy pertinente –Dijo don Alfonso–. Bien, vamos en un bus, de pie mirando la torre de una iglesia de la cual nos alejamos. En la torre hay un reloj que marca las 2:00. Nos damos cuenta de que son las 2:00, porque la información que contiene “las 2:00” llega a nosotros y podemos interpretarla. En otras palabras, vemos la hora en el reloj, porque la luz que refleja el reloj, viaja con cierta velocidad trayendo la imagen de que son las 2:00, vemos cómo avanza el segundero, y vemos que el reloj transcurre de una manera “normal”. ¿Cuál es la velocidad de la luz?

–300 000 km/s profe –Dijo Camila.

–¿Eso es mucho o es poco? –Preguntó don Alfonso.

–Definitivamente es mucho, tanto así que se consideraba que la luz tenía una velocidad infinita, pero en realidad es que se mueve muy rápido –Respondió Camila.

–¿Y los demás qué piensan? – Preguntó don Alfonso.

–Yo pienso que es muy rápido, a veces no podemos distinguir la velocidad de la luz cuando encendemos un bombillo, todo parece inmediato –Dijo Andrés.

–Yo creo profe, que, si comparamos esa velocidad con la de cualquier

bus, como en el que estamos en este momento, 20 km/h es una velocidad muy, pero muy grande –Dijo Juan.

–Es cierto, a esa velocidad de 20 km/h la información que nos llega del reloj nos parece instantánea. Pero –Dijo don Alfonso–, supongamos que podemos aumentar la velocidad tanto como se pudiera, digamos que el bus ahora va a una velocidad de 300 000 km/s. ¿Qué pasa con la información que nos llega del reloj? ¿Con las manecillas del reloj?

Todos se quedaron callados por un rato, don Alfonso nos observaba queriendo una respuesta inmediata, a mí me preocupaba mi propia respuesta, porque era tan desatinada que mejor la deseché. Pensar que el “palito” que da los segundos no se movería era algo totalmente “loco”, más loco que el pobre don Alfonso.

–Pues... yo... pienso que... –Dijo Andrés– vemos el reloj como lo deberíamos ver... ¡normal!

–¿Y los demás? –Repuso don Alfonso.

–¿Qué tiene que ver la velocidad del bus con cómo se mueven las manecillas del reloj? – Preguntó Camila.

–¡Ah! Buena pregunta, yo no dije cómo se mueve el reloj, sino cómo nos llega la información del reloj – Respondió don Alfonso.

–Pensemos mejor el asunto y saquémonos de la cabeza la idea de

que la velocidad de la luz es infinita. Tratemos de aumentar la velocidad del bus poco a poco, hasta llegar muy cerca a la velocidad de la luz.

–No sé profe, ¿se vería lento? – Pregunté yo.

–Sí –Dijo don Alfonso– la información es que el segundero se ha movido, está viajando a la velocidad de la luz y le va a tomar más tiempo alcanzarnos conforme alcancemos su propia velocidad. Definitivamente notaremos un atraso en este reloj con respecto al reloj que tenemos en la mano. ¿Y qué pasa si alcanzamos la velocidad de la luz?

–¿Siempre veríamos la misma hora? –Preguntó Camila.

–Con esta suposición de viajar a la velocidad de la luz –Retomo don Alfonso–, tanto el rayo de luz en el que viene la información de las 2:00 con el movimiento de las manecillas y el bus en el que estamos viajando van a la misma velocidad. ¿Entonces? Efectivamente, –Dirigiéndose a Camila– siempre veríamos la misma hora, porque el siguiente rayo donde viene la información de que las manecillas se han movido, está viajando a la misma velocidad que nosotros, pero más atrás y no podrá alcanzar nuestros ojos.

–¿O sea que es como si el tiempo se detuviera? –Preguntó otro estudiante.

–Exactamente, el tiempo se ha detenido, el reloj se ha detenido –

Afirma don Alfonso-. No hay forma de que, moviéndonos a la misma velocidad de un rayo de luz, las imágenes futuras del reloj nos lleguen. Siempre estaremos viendo el reloj en las 2:00.

Qué extraño estaba todo eso, pero tenía lógica. Aún me negaba a creer que el tiempo se detuviera, pero esto necesitaba de un bus que viajara a la misma velocidad de la luz, cosa que es bastante utópica considerando las velocidades de los buses locales.

Efectivamente, el reloj de la torre se está atrasando conforme alcanzamos la velocidad de la luz, deteniéndose por completo si llegásemos a alcanzarla.

Justo cuando parecía entender eso del reloj que se detiene, suena el timbre para cambiar de clase, y don Alfonso nos da un papelito con lo siguiente:

¿Qué pasa si nos movemos más rápido que el rayo de luz? ¿Qué pasa si llevamos una velocidad menor que la luz, pero cercana a ella? ¿Qué marca el reloj que llevo en la muñeca en todo momento? ¿Qué pueden decir los que están en reposo cerca a la iglesia de lo que marca el reloj? ¿Podrían ponerse de acuerdo los pasajeros del bus y los que están en la iglesia de cuánto dura una misa? (Macías, 2014, pp. 78-81).

La nanotecnología y sus sorprendentes aplicaciones

La nanotecnología es una ciencia relativamente nueva, aplicada a muchos

campos de investigación. Consiste en el estudio, análisis, estructuración, formación, diseño y operación de materiales a escalas moleculares. La nanotecnología ha sido en los últimos 20 años un importante complemento de la evolución de la ciencia, ya que gracias a los avances del estudio microscópico se han solucionado enigmas médicos y resuelto problemas “micro” con consecuencias “macro”.

Para poder hacer una mejor interpretación de este maravilloso desarrollo que se desprende de la física moderna, se propone la lectura del artículo (Alas, 2021).

¿Qué es la nanotecnología?

Es el diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a escala nanométrica, lo que significa que están a escala de una mil millonésima parte de un metro

La materia, al ser manipulada a una escala tan diminuta, se comporta de manera inesperada y adopta propiedades totalmente nuevas. Por esta razón, los científicos utilizan la nanotecnología para desarrollar materiales y sistemas novedosos y poco costosos con propiedades únicas.

Richard Feynman, quien fue premio Nobel de Física, es considerado el padre de la “nanociencia”. En 1959 propuso elaborar productos basados en un reordenamiento de átomos y moléculas.

La nanotecnología no se define dependiendo del tipo de sistema en

estudio, sino con base en la escala (nanoescala), esto le permite ser de carácter transversal y tener aplicaciones en todas las actividades del quehacer humano, como el medio ambiente, el sector energético, la medicina, la electrónica, la exploración espacial, la construcción, la agricultura, la cosmética, etc. Es por ello que el impacto de la nanotecnología en nuestra sociedad es muy grande, y existe un consenso en que dará origen a la revolución industrial del siglo XXI, tal como lo dijo Charles M. Vest's (expresidente del Massachusetts Institute of Technology - MIT) en un discurso del año 2001.

Aplicaciones de la nanotecnología:

- **En el medio ambiente.** El desarrollo de materiales, energías y procesos no contaminantes, tratamiento de aguas residuales, desalinización de agua, descontaminación de suelos, tratamiento de residuos, reciclaje de sustancias, nanosensores para la detección de sustancias químicas dañinas o gases tóxicos, son algunas de las aplicaciones de la nanotecnología en el medio ambiente.
- **En la energía.** En cuanto al sector energético, se buscará mejorar los sistemas de producción y almacenamiento de energía, en especial las renovables, como la solar, o basadas en el hidrógeno; también tecnologías que disminuyan el consumo de energía por medio del desarrollo de innovadores aislantes térmicos más eficientes basados en nanomateriales.

- **En la medicina.** Nanomedicina es el nombre que se le da a las aplicaciones de la nanotecnología enfocadas a la medicina, y en esta área encontramos el desarrollo de nanotransportadores de fármacos dirigidos a sitios específicos del cuerpo, que pueden ser útiles en el tratamiento del cáncer u otras enfermedades; biosensores moleculares con la capacidad de detectar alguna sustancia de interés como la glucosa o un biomarcador de alguna enfermedad, nanobots programados para reconocer y destruir células tumorales o bien reparar algún tejido como el óseo, a raíz de una fractura, nanopartículas con propiedades antisépticas y desinfectantes, etcétera.

- **En las tecnologías de la comunicación e informática.** Este rubro abarca el desarrollo de sistemas de almacenamiento de datos con mayor capacidad y reduciendo su actual tamaño, pantallas basadas en materiales con mayor flexibilidad u otras propiedades como transparencia, así como el desarrollo de la computación cuántica (Euroresidentes, s. f.; La nanotecnología 84).

Hay muchas más áreas de aplicación para la nanotecnología, la cual promete revolucionar nuestro entorno, desde hacer más fáciles y cómodas algunas tareas, hasta salvar muchas vidas.

Actividades formativas

Actividad de discusión

Para esta actividad se requiere del trabajo colaborativo: investigue con su equipo y responda:

1. ¿Está la nanotecnología presente en su día a día? Si la respuesta es afirmativa, dé ejemplos de esta presencia.
2. ¿Qué hace de los nanomateriales unos productos tan especiales?
3. ¿Qué son los nanomateriales de 0, 1, 2 y 3 dimensiones?
4. ¿Son peligrosos los nanomateriales?
5. ¿Cómo se define la fabricación molecular?
6. ¿Es realmente posible la fabricación molecular?
7. ¿Qué hace que la nanotecnología sea especial?

56

El cine y lo muy pequeño: implicaciones para la humanidad

Disfrutemos nuevamente del cine como herramienta de análisis, ahora con la película *Trascendencia*, dirigida por Wally Pfister (2014)

Análisis y evaluación de la película *Trascendencia*.

Identificar

Director:

Actor principal:

Año de filmación:

País:

Premios obtenidos:

Seleccionar: ideas principales

Lea cuidadosamente

Teniendo en cuenta que: la “singularidad tecnológica” es pensada como aquel momento histórico donde gracias al desarrollo científico se pueda producir una inteligencia artificial superior a la humana, y observando esta proposición narrativa que invita a imaginar un futuro donde una máquina adquiere conciencia de sí, pero que además el film le añade un giro a la temática, se logra alcanzar la singularidad tecnológica solo a partir de la singularidad humana.

Explique según el contexto de la película y su propia interpretación:

1. ¿Cómo se puede comprobar que la creación artificial tiene conciencia?
 2. ¿Cómo se puede comprobar que cualquier producto de la creación tiene conciencia?
 3. ¿Cómo podemos los seres humanos demostrarnos a nosotros mismos la existencia de esta autoconciencia?
-

57

Interpretar el contenido de la película

Una máquina que tenga conciencia de sí –aquella cualidad que definiría lo humano, desde Descartes– o logre un yo trascendental *a priori*, universal y necesario –desde la perspectiva Kantiana–, y que además disponga de acceso ilimitado a las cosas del mundo y en razón de ese poder, contribuya a mejorar las condiciones de vida de la humanidad..., es otorgarle a dicha conciencia artificial un valor moral intrínseco de bondad y altruismo, que niega la existencia de conflictos propios de la experiencia consciente humana y que, como proposición en sí misma, representa una paradoja: la búsqueda de una conciencia autónoma artificial que al mismo tiempo se encuentre determinada por y para fines específicos.

Explique por qué la complejidad de la conciencia y la emoción humana generan esta paradoja y a través de qué escenas en la película se evidencia:

Conclusiones

Entonces, ¿la historia trata acerca de la creación de una inteligencia artificial, autónoma y con capacidad de autoconciencia, superior a la del hombre, o de un sujeto que ha logrado alcanzar un poder ilimitado?

Sesión 5. Teoría del caos

Material de enseñanza

La teoría del caos y las ciencias humanas

El profesor James Yorke, nacido en New Jersey en 1941, es considerado el padre de la teoría del caos.

Las teorías científicas convencionales se ocupan de fenómenos predecibles, tales como la gravedad, las reacciones químicas o la electricidad. En cambio, la teoría del caos se centra en los fenómenos no lineales y que no se pueden predecir, como las turbulencias, el clima, los movimientos bursátiles o los estados mentales del individuo.

Para entender un poco mejor la teoría del caos se propone la siguiente lectura: *Las 7 leyes del caos*, de John Briggs y F. David Peat (1999) (Lemarie, s. f.).

59

Actividades formativas

Actividad de trabajo colaborativo

Con base en dicha lectura, en su grupo de trabajo elaboren un organizador gráfico que describa las 7 leyes y su posible análisis e interpretación.

La cueva del tiempo y el efecto mariposa

La lectura es una maravillosa forma de acceder al conocimiento, en esta etapa se propone la lectura del libro *La cueva del tiempo*, de Edward Packard (1984), ya verá que será muy divertido e interesante. Haga clic **aquí** para acceder a la lectura (Valorando la Educación, 2012).

Después de realizada la lectura de este maravilloso libro elabore un mapa que describa los posibles caminos que se presentan en él, use herramientas gráficas y dibujos.

Los fractales como aplicación de la teoría del caos

En términos matemáticos, se habla de matemáticas fractales para aludir a un tipo de fenómenos (las propiedades fractales de la naturaleza están presentes en las nubes, los paisajes, los ríos o los órganos humanos).

Un fractal es una figura, que puede ser espacial o plana, formada por componentes infinitos. Su principal característica es que su apariencia y la manera en que se distribuye estadísticamente no varía aun cuando se modifique la escala empleada en la observación.

Los fractales son, por lo tanto, elementos calificados como semigeométricos (por su irregularidad no pertenecen a la geometría tradicional) que disponen de una estructura esencial que se reitera a distintas escalas.

El fractal puede ser creado por el hombre, incluso con intenciones artísticas, aunque también existen estructuras naturales que son fractales (como los copos de nieve).

¿Y cómo comprender entonces la teoría del caos en los fractales?

Triángulo de Sierpinski

Lo que se pretende con esta actividad es:

- a. Construir el triángulo de Sierpinski mediante la realización de una secuencia de instrucciones.

- b. Reconocer patrones numéricos y geométricos subyacentes en el triángulo de Sierpinski.
- c. Construir el triángulo de Sierpinski mediante la descripción de movimientos geométricos en el plano.

Introducción

El triángulo de Sierpinski fue creado en 1916 por el gran matemático polaco Maclaw Sierpinski (1882-1969). Este científico fue uno de los matemáticos polacos más influyentes en su época, siendo reconocido a nivel mundial. En su honor, uno de los cráteres de la luna fue bautizado con su nombre. El triángulo de Sierpinski es otro de los fractales clásicos, inicialmente apareció como un ejemplo de una curva en la cual cada uno de sus puntos es un punto de ramificación. Al igual que con el conjunto de Cantor, los matemáticos han realizado estudios acerca de sus propiedades.

En esta guía se construirá el triángulo de Sierpinski en sus primeras etapas y en sus formas alternativas. Encontrará también patrones numéricos y geométricos que subyacen en su proceso de construcción y utilizará movimientos en el plano para construir este fractal. A continuación, se presenta la siguiente actividad, tomada de Jorge Eliécer Villarreal Fernández.

Actividad 1. Construcción del triángulo

a. Construcción del triángulo de Sierpinski

- Dibuje un triángulo equilátero cuyo lado mida 16 cm en una hoja cuadriculada.

- ▶ Señale el punto medio de cada lado y conecte estos puntos mediante segmentos.
- ▶ De los cuatro pequeños triángulos que se han formado, coloree de amarillo el triángulo central.
- ▶ Sobre cada uno de los triángulos que no fueron coloreados realice nuevamente los puntos 2 y 3.
- ▶ Nuevamente, sobre cada uno de los triángulos que no fueron coloreados, realice los puntos 2 y 3.
- ▶ A los triángulos que no fueron coloreados de amarillo, píntelos de negro. La región formada por los triángulos coloreados de negro se llama triángulo de Sierpinski de orden 3.

Si este proceso se continúa indefinidamente, ¿qué características cree que tendría la figura o triángulo de Sierpinski que iría resultando?

b. Reconstrucción del triángulo de Sierpinski

Malla de puntos: sobre la siguiente malla de puntos construya el triángulo de Sierpinski de orden 4.



Diseño hoja bond base 28.

Para esta actividad necesitará los siguientes materiales: una hoja bond base 28, un octavo de papel silueta de cualquier color, una cuchilla, regla, borrador y un lápiz.

1. Dibuje sobre la hoja de papel un triángulo equilátero de lado, de 16 cm.
2. Determine los puntos medios de cada lado y conecte estos puntos mediante segmentos.
3. De los cuatro triángulos que se han formado recorte el triángulo central.
4. Sobre cada uno de los triángulos no recortados repita el punto 2 y 3.
5. Nuevamente, sobre los triángulos no recortados repita el punto 2 y 3. Debe tener cuidado de que al hacer los cortes los triángulos no se desprendan.

6. Una vez más repita el numeral 5.

Actividad 2. Análisis de patrones numéricos y geométricos

1. A continuación, se ilustran cada una de las etapas del proceso de evolución del triángulo de Sierpinski. Se supone que cada figura se genera de la anterior y que el triángulo es isósceles y sus lados iguales miden una unidad. Para cada una de las etapas escriba los datos que se solicitan.

Etapla 0: en el triángulo blanco



¿Cuántos triángulos hay?

R: _____

¿Cuánto mide la base?

R: _____

¿Cuánto mide la altura?

R: _____

¿Cuánto mide la hipotenusa?

R: _____

¿Cuánto mide el perímetro?

R: _____



Etapla 1: en los triángulos blancos

¿Cuántos triángulos hay?

R: _____

¿Cuánto mide la base de cada triángulo?

R: _____

¿Cuánto mide la altura de cada triángulo?

R: _____

¿Cuánto mide la hipotenusa de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el perímetro de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el área de cada triángulo? R: _____



Etapla 2: en los triángulos blancos

¿Cuántos triángulos hay?

R: _____

¿Cuánto mide la base de cada triángulo?

R: _____

¿Cuánto mide la altura de cada triángulo?

R: _____

¿Cuánto mide la hipotenusa de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el perímetro de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el área de cada triángulo? R: _____



Etapa 3: en los triángulos blancos

¿Cuántos triángulos hay? R: _____

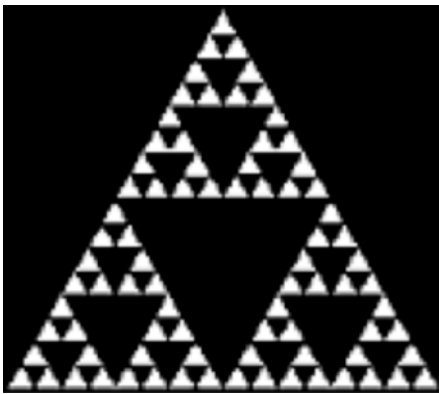
¿Cuánto mide la base de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide la altura de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide la hipotenusa de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el perímetro de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el área de cada triángulo? R: _____



Etapa 4: en los triángulos blancos

¿Cuántos triángulos hay? R: _____

¿Cuánto mide la base de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide la altura de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide la hipotenusa de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el perímetro de cada triángulo? R: _____

¿Cuánto mide el área de cada triángulo? R: _____

2. Con base en los datos recogidos anteriormente, complete la siguiente tabla:

ETAPA	N.º DE TRIÁNGULOS	BASE	ALTURA	PERÍMETRO	ÁREA
1					
2					
3					
4					
5					

ETAPA	N.º DE TRIÁNGULOS	BASE	ALTURA	PERÍMETRO	ÁREA
6					
7					
.					
.					
n					

Actividad 3. Construcción del triángulo de Sierpinski mediante la descripción de movimientos en el plano

A continuación se definen las transformaciones rígidas del plano a partir de las cuales se construye el triángulo de Sierpinski.

T1: reducir la tercera parte respecto al punto o.

T2: trasladar horizontalmente a la derecha $\frac{1}{2}$ de unidad.

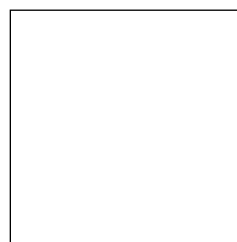
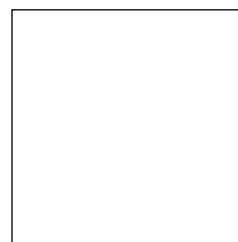
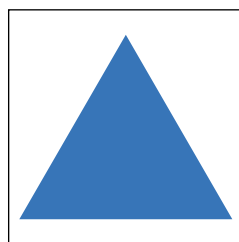
T3: trasladar horizontalmente a la derecha $\frac{1}{4}$ de unidad.

T4: trasladar verticalmente hacia arriba $\frac{3}{4}$ de unidad.

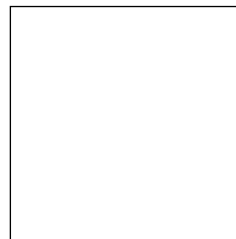
Enseguida se da el conjunto de instrucciones básicas para construir el triángulo de Sierpinski.

- ▶ Aplique la transformación T1.
- ▶ Aplique la transformación T1 y T2.
- ▶ Aplique la transformación T1, T2 y T3.

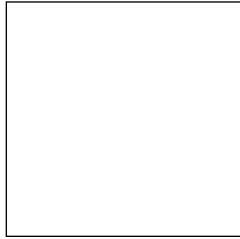
1. Sobre la figura que aparece a continuación aplique el conjunto de instrucciones básicas. Dibuje el resultado en la malla que aparece en el lado derecho.



2. Aplique nuevamente el conjunto de instrucciones básicas sobre la figura obtenida en la malla dibujada en el punto 1.



3. Aplique nuevamente el conjunto de instrucciones básicas sobre la figura obtenida en la malla dibujada en el punto 2.



4. Definir las transformaciones que dan origen a la siguiente versión del triángulo de Sierpinski.



T1: _____

T2: _____

T3: _____

Para el anterior triángulo de Sierpinski describa el conjunto de instrucciones básicas a partir de las cuales se puede construir.

i. _____

ii. _____

iii. _____

Referencias

Braidot, N. (2013). *Realidad y percepción, los avances de la neurociencia que contribuyen a explicar ambos fenómenos*. Braidot Centre.

Briggs, J. y Peat, F. (1999). *Las siete leyes del caos, las ventajas de una vida caótica*. Grijalbo. <http://www.elmerhernandez.com/uploads/1/1/6/6/116654263/peat-david-las-siete-leyes-del-caos.pdf>

Chalmers, A. F. (2000). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI Editores S. A. <https://ulagos.files.wordpress.com/2012/03/libro-que-es-esa-cosa-llamada-ciencia.pdf>

Einstein, Al. (1916). *Relativity: The Special and General Theory* Copyleft: Einstein Reference Archive. <https://marxists.org>.

Euroresidentes. (s. f.). ¿Qué es la nanotecnología? https://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia_que_es.htm

Hugonano.com.ar. (s. f.). *Cómo funciona el ojo* [imagen]. <http://hugonano.com.ar/wp-content/uploads/2015/09/EXIMER1.jpg>

La nanotecnología 84. (s. f.). ¿En dónde se aplica la nanotecnología? <https://sites.google.com/site/lananotecnologia84/-en-donde-se-aplica-la-nanotecnologia>

Laprensa.hn. (s. f.). *Pato o conejo?* [imagen]. https://www.laprensa.hn/binrepository/1276x900/38co/1200d900/none/11004/VUCL/pato.74_LP1072460_MG67754605.jpg

Lemarie, G. (s.f.). *Las siete leyes del caos*. <https://gabriellemarie.files.wordpress.com/2012/09/las-7-leyes-del-caos.pdf>

Leone, G. (2011). *Leyes de la Gestalt*. <https://guillermoleone.files.wordpress.com/2018/01/leyes-de-la-gestalt.pdf>

Llinás, R. (2003). *El cerebro y el mito del yo*. Grupo Editorial Norma

Macías, C. (2014). *La experimentación mental en la formación de maestros de ciencias: Una alternativa para la enseñanza de la física moderna en la escuela*. [Trabajo para optar por el título de licenciada en Matemáticas y Física]. Universidad de Antioquia. <http://200.24.17.68:8080/jspui/bitstream/123456789/661/1/JDo886.pdf>

Mundo TCM. (2016). *Holofonía, la forma de escuchar 3D que te va a volar la cabeza*. <https://www.mundotkm.com/ar/videos/814454/holofonia-la-forma-de-escuchar-en-3d-que-te-va-a-volar-la-cabeza>

Packard, E. (1984). *La cueva del tiempo*. Editorial Timun Mas.

Ríos, T. (2018). *Física clásica vs. física moderna*. https://www.academia.edu/36553592/Fisica_Clasica_vs_Fisica_Moderna

Saavedra, C. (2012, 24 de septiembre). Física clásica vs física moderna. Prezi. <https://prezi.com/xfuxqm-pn5bn/fisica-clasica-vs-fisica-moderna/>

Süskind, P. (1985). *El Perfume. Historia de un asesino*, Editorial Seix Barra.

Valorando la Educación. (2012). *La cueva del tiempo*. <https://valorandolaeducacion.files.wordpress.com/2012/12/elige-tu-propia-aventura-01-la-cueva-del-tiempo.pdf>

Zimbardo, P. (2012). *El Efecto Lucifer*. Ediciones Paidós.

68

Videografía

Pfister, W. (dir.) (2014). *Transcendence* [película]. Alcon Entertainment y DMG Entertainment

Scheuring, P. (dir.) (2019). *El Experimento* [película]. Inferno Entertainment

Esta obra se editó en
Ediciones USTA. Tipografías de la
familia Fira Sans y Share Tech.
2023

Modular

El espacio académico Pensamiento Lógico se diseñó como un mecanismo que permite fortalecer las habilidades del pensamiento, el nivel de competencia y el pensamiento crítico y propositivo de los estudiantes del preuniversitario que aspiran a ingresar a los programas de pregrado de las diferentes Decanaturas de División de la Universidad Santo Tomás u otras instituciones de educación superior.

Este documento tiene como propósito potenciar en los estudiantes del preuniversitario el pensamiento analítico, lógico y científico, y para ello recurre a la aproximación de artículos de carácter científico y de tipo informativo, videos, películas y otras fuentes de tipo escrito y visual que posibilitan la exploración, análisis e interpretación en contexto.



UNIVERSIDAD
SANTOTOMÁS
SEDE PRINCIPAL