



I.E.D. ESCUELA NORMAL SÚPERIOR
SEGUNDO PERIODO ACADÉMICO 2021
GUÍA PEDAGÓGICA

ASIGNATURAS: CIENCIAS NATURALES, ARTES PLÁSTICAS, INFORMÁTICA			
NOMBRE DEL DOCENTE(S)	GRADO: noveno	FECHA INICIO:	FECHAS DE ENTREGA DE TRABAJOS Y FINALIZACIÓN DE PERIODO
CIENCIAS NATURALES: AIDA GRACIELA SASTOQUE CORONADO ARTES PLÁSTICAS: MARIA ELENA TRIANA RIOS INFORMÁTICA ANA ISABEL AREVALO SANTANA	901 902 903	12 DE ABRIL	<ul style="list-style-type: none"> • Semana del 26 al 30 de abril: DIALOGO DE SABERES, actividad para cada asignatura ciencias, artes, informática. ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO: Actividad a) integrada Ciencias- informática • Semana del 3 al 14 de mayo: ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO: Actividad b) integrada Ciencias Naturales – informática Actividad c) Ciencias Naurales Actividad d) integrada Ciencias - Artes • Semana del 24 de mayo al 4 de junio: ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO: Actividad e) integrada Ciencias naturales – Artes Actividad f) Artes Actividad g) Tecnología e informática • Semana del 7 al 11 de junio: CONTEXTUALIZACIÓN Y APLICACIÓN DE SABERES: Actividad integrada para las tres asignaturas. <p>Finalización del periodo: 11 de junio.</p>
ESTANDAR BÁSICO DE COMPETENCIA		NÚCLEOS PROBLÉMICOS	
<p>CIENCIAS NATURALES: Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.</p> <p>ARTES PLÁSTICAS: Conozco, selecciono y aplico los recursos expresivos adecuados para expresar, impresiones, sentimientos y pensamientos, mediante la interpretación artística o plástica.</p> <p>INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA: Reconozco las herramientas tecnológicas que me permiten realizar mapas mentales, conceptuales on line y fuera para aplicarlas en contexto</p>		<p>Ciencias naturales: <i>¿Para qué me sirve la tabla periódica y cuál es su importancia en la formación de compuestos?</i></p> <p>Artes plásticas: <i>¿Cómo relacionar las características de las manifestaciones del arte desde diferentes contextos?</i></p> <p>Informática: <i>¿Cómo hacer uso adecuado de las herramientas tecnológicas on line y fuera de línea, en la realización de mapas conceptuales, mentales y exposiciones para organizar la información adecuadamente?</i></p>	
HABILIDADES ESPECÍFICAS QUE VA A DESARROLLAR EL ESTUDIANTE:		INTEGRALIDAD, ACORDE AL MODELO PEDAGÓGICO INTEGRADOR CON ENFOQUE SOCIO CRÍTICO	
<p><u>CIENCIAS NATURALES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreto y Analizo a través de ejercicios, la configuración electrónica para comprender la organización de la tabla periódica, • Ubico elementos, en la tabla periódica y determino algunas características. • Experimento para explicar cambios físico-químicos en mi contexto <p><u>ARTES PLÁSTICAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplico correctamente conceptos básicos de la teoría del color en la elaboración de composiciones libres y dirigidas. <p><u>INFORMÁTICA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreto y realizo gráficos que me permiten tener mayor dominio en la organización de la información para una presentación <p><u>HABILIDADES INTEGRADAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selecciono y organizo información relevante para mejorar la producción oral y escrita. 		<p>CIENCIAS NATURALES: Respeto y cuidado de sí mismo, del otro y del ambiente, manejo de códigos de color en la tabla periódica.</p> <p>ARTES PLASTICAS: Manejo de la técnica del color en físico y en uso de herramientas TIC.</p> <p>INFORMÁTICA: Manejo de herramientas para organización de información.</p>	

- **Promuevo comunicación asertiva** desde las diferentes áreas del conocimiento, enfocado al desarrollo del pensamiento crítico y constructivo.
- **Hago un uso responsable** de las TIC y de los elementos de bioseguridad, durante el estudio en casa y/o posible alternancia.

NÚCLEOS TEMÁTICOS

CIENCIAS NATURALES: Tabla periódica y configuración electrónica, Cambios físico – químicos, enlace químico, Fórmulas químicas.

ARTES PLÁSTICAS: Técnica del color en TIC, dibujos con lápices de colores.

INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA: Definición herramientas, características, aplicación, para líneas de tiempo on line y fuera de línea, mapas mentales y conceptuales. Herramientas: lucidchart, Timerime, Dipity, Word con herramientas como formas y herramienta WordArt.

NOTA: Es importante anotar que de acuerdo al dispositivo que el estudiante maneje y la conectividad, se hace la adaptación de la aplicación que mejor le funcione.

RECURSOS

Guía, cuaderno, celular, Tablet y/o computador, conectividad, rutina de pensamiento “Indagando en la lectura”.

REFERENCIAS DE APOYO:

QUIROGA, Gloria y otros. Zona Activa Ciencias 9. Editorial Norma/Voluntad. Bogotá D.C. 2010. 272 P.

TEIJÓN, José María – Historia de la tabla periódica de los elementos químicos. Anales de la Real Academia de Doctores de España. Volumen 5, número 2 – 2020, páginas 241-259

Elementos de la tabla periódica y sus propiedades. Recuperado de: <https://elementos.org.es/tabla-periodica>

Grupos de la tabla periódica. Recuperado de: <https://concepto.de/grupos-de-la-tabla-periodica/>

Paul Gauguin. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Paul_Gauguin

Técnica Lápiz Color. Recuperado de: https://lsi.ugr.es/rosana/gestion2/evart/tecnica_lapiz_color.html

LIBROS: Cualquier texto de ciencias naturales de secundaria o enciclopedia; donde encuentres el tema. Preferiblemente con ediciones desde el año 2000 en adelante.

VIDEOS:

- *Química: Introducción a la Tabla Periódica* <https://www.youtube.com/watch?v=PsW0sGF5EBE>
- *La Tabla Periódica de Elementos - Química – Educatina* <https://www.youtube.com/watch?v=O8uXEhdSwOA>
- *Tabla periódica: configuraciones electrónicas:* <https://www.youtube.com/watch?v=ioWNN6IGGNw>
- *La tabla periódica de los elementos químicos:* https://www.youtube.com/watch?v=YJ-XDj_KrHY
- *Cambio físico y químico* <https://www.youtube.com/watch?v=uCPJiGW0reA>
- *Transformaciones químicas y físicas* <https://www.youtube.com/watch?v=ILV6bgBKH9w>

RUTA METODOLÓGICA

- 1. DIALOGO DE SABERES (Saberes previos).** **ACTIVIDAD ESPECÍFICA PARA CADA ASIGNATURA**, por ello recuerda que se envía la actividad a la respectiva docente.

Para ciencias naturales:

Realizar la lectura del artículo “**HISTORIA DE LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**” (aparece después de los anexos), con ella realiza la **RUTINA DE PENSAMIENTO, Indagando en la lectura (ver anexo 1)**. (Semana del 26 al 30 de abril)

Para artes:

Realizar la lectura del artículo “**PAUL GAUGUIN**” (anexo 2) con ella realiza la **RUTINA DE PENSAMIENTO, Indagando en la lectura (ver anexo 1)**. (Semana del 26 al 30 de abril)

Para informática:

Realizar la lectura de documento **“HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE INFORMACIÓN”** (anexo 3) con ella realiza la **RUTINA DE PENSAMIENTO**, Indagando en la lectura (ver anexo 1). *(Semana del 26 al 30 de abril)*

2. ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO:

Para ciencias naturales e informática: ACTIVIDAD INTEGRADA

- a) Basados en la lectura del diálogo de saberes de ciencias naturales, elabora una línea del tiempo sobre la historia de la tabla periódica, aplicando una de las herramientas trabajadas en informática. *(Semana del 26 al 30 de abril.)*
- b) Elaborar un mapa mental en una de las herramientas en línea trabajadas en clase de informática, sobre cambios los físicos y químicos de la materia. *(semana del 3 al 14 de mayo)*

Para ciencias naturales

- c) Realiza el siguiente cuestionario: *(semana del 3 al 14 de mayo)*
 - 1) ¿Qué es la tabla periódica y para qué sirve?
 - 2) ¿A qué científicos se debe la tabla periódica actual?
 - 3) ¿Qué es la ley periódica y qué relación tiene con la tabla periódica?
 - 4) ¿Cómo se organiza la tabla periódica?
 - 5) Completa la siguiente tabla: (tener en cuenta el orden de los grupos en la tabla periódica)

GRUPO	PROPIEDAD	CARACTERÍSTICA	BLOQUE	ELEMENTOS	
				Nombre	Símbolo

- 6) ¿Qué es el número atómico?
- 7) ¿Qué es la configuración electrónica?
- 8) Dibuja la tabla de configuración de Pauli.
- 9) ¿Qué es un enlace químico? Enumera y explica los tipos de enlace químico.
- 10) ¿Qué son y para qué sirven las formulas químicas?
- 11) Menciona los tipos de fórmulas más usados

Para ciencias naturales y artes : ACTIVIDAD INTEGRADA

- d) Teniendo en cuenta la técnica del color, Completa el croquis de la tabla periódica del anexo 4, según las orientaciones y explicación docente. Separa metales de no metales; indica periodos, grupos (en romanos y arábigos); bloques, familias y número atómico. *(semana del 3 al 14 de mayo)* Tener en cuenta el documento la tabla periódica de los elementos químicos <https://elementos.org.es/tabla-periodica>
- e) **Desarrolla en clase los ejercicios** planteados sobre configuración electrónica, teniendo en cuenta las variables trabajadas y técnica del color *(semana del 24 de mayo al 4 de junio)*

Para artes: (semana del 24 de mayo al 4 de junio)

- f) En un octavo de cartulina blanca, elaborar un dibujo, TEMA LIBRE, aplicando alguna de las técnicas, trabajadas en el documento : TÉCNICAS LÁPIZ color: ANEXO 2 https://lsi.ugr.es/rosana/gestion2/evart/tecnica_lapiz_color.htm

Para informática: (semana del 24 de mayo al 4 de junio)

- g) Realizar un mapa conceptual en SmartArt, en un documento en Word, donde expliques las herramientas para organización de información, trabajadas en clase. (Mapa mental, línea del tiempo y mapas conceptuales).

3. CONTEXTUALIZACIÓN Y APLICACIÓN DE SABERES. (Saberes aplicados en el contexto de estudio en casa).
(Semana del 7 al 11 de junio): **ACTIVIDAD INTEGRADA Ciencias, artes e informática**

A partir del laboratorio en casa realizado en ciencias naturales sobre cambios físicos y químicos (ver anexo 5) elaborar en medio pliego de cartulina blanca un mapa mental aplicando la técnica de lápiz de color

NIVELES DE DESEMPEÑO

BAJO: Se le dificulta comprender y entregar oportunamente las actividades asignadas incumpliendo con los requerimientos y el desarrollo de las habilidades propuestas para la asignatura. No se conecta, no se comunica con la docente y/o no envía actividades.

BÁSICO: En ocasiones participa en las sesiones virtuales, ya sea de manera sincrónica o asincrónica, haciendo uso del correo institucional y la plataforma (CLASSROOM), aunque mantiene comunicación con el docente, debe mejorar calidad y puntualidad en la entrega de actividades en las fechas establecidas.

ALTO: Mantiene comunicación con el docente, haciendo uso del correo institucional y la plataforma (CLASSROOM), comprende y entrega oportunamente las actividades asignadas cumpliendo con los requerimientos y el desarrollo de las habilidades propuestas para la asignatura.

SUPERIOR: Comprende y entrega las actividades asignadas con un excelente compromiso y nivel de responsabilidad, haciendo uso del correo institucional y la plataforma (CLASSROOM), cumpliendo los requerimientos con calidad, puntualidad y honestidad, desarrollando las habilidades propuestas en la asignatura.

AJUSTES RAZONABLES PARA ESTUDIANTES ATENDIDOS POR INCLUSIÓN:

El maestro dará las indicaciones de manera individual de acuerdo con los casos que se tengan para ajustes razonables desde PIAR y con apoyo de las familias.

Con material reciclado y de manera creativa elabora la tabla periódica actual (Mendeleiv). Elabora un video de un minuto, donde se evidencie la explicación del mismo a tu familia. *(Semana del 7 al 11 de junio)*

NOTA: para la tabla debes tener en cuenta, grupos, periodos, símbolo químico del elemento, nombre y número

MODALIDAD DE PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS:

1. Según la asignatura, los trabajos se realizan en el cuaderno de manera organizada, letra legible, correcta ortografía, marcando a mano con su nombre y apellido cada hoja del cuaderno, fotografiar con correcto enfoque y enviar como documento en PDF.
2. Las actividades se enviarán por CLASSROOM o por WhatsApp según el caso Previo acuerdo con el maestro.
3. Los avances de la guía se revisarán en las clases correspondientes conforme a las fechas, es necesario aclarar que se tendrá toda la semana asignada para la entrega de avances y constituirá un aspecto muy importante para evaluar su puntualidad y entrega.
4. En caso de modelo de alternancia se entregarán las actividades en físico bien presentado y/o por computador según acuerdos con las docentes; con letra legible y correcta ortografía.
5. Recuerde que los canales oficiales de comunicación con el maestro son:

ASIGNATURA/GRADO	DOCENTE	CORREO INSTITUCIONAL	CELULAR Y WhatsApp
CIENCIAS NATURALES 901 - 902 - 903	AIDA SASTOQUE CORONADO	aida.sastoque@ensubate.edu.co	3143154700
ARTES PLASTICAS	MARÍA ELENA TRIANA	mariaelena.triana@ensubate.edu.co	3175642615
INFORMÁTICA	ANA ISABEL AREVALO	ana.arevalo@ensubate.edu.co	3224804731

Nota:

- Recuerda que el Classroom está habilitado las 24 horas del día, todos los días de la semana.
- Pero la comunicación por WhatsApp o de manera telefónica solo durante las horas de clase.
- No es posible la atención después de la jornada académica (1:40 pm), ni los fines de semana o festivos.

HETEROEVALUACIÓN: 60%

Los siguientes parámetros serán valorados y evaluados al interior de cada asignatura durante todo el período académico:

1. Asistencia a las sesiones de clase de manera virtual (sincrónica o asincrónica) por el medio acordado.
2. Participación activa dentro de las sesiones de clase.
3. Comunicación asertiva y respetuosa.
4. Seguimiento adecuado de indicaciones
5. Puntualidad y calidad en el desarrollo y entrega de actividades
6. Uso adecuado y asertivo de las TIC.
7. Cumplimiento de los acuerdos y normas, aprendizaje autónomo, pensamiento crítico, creatividad, interés y responsabilidad.

AUTOEVALUACIÓN: 20%

¿Seguí las indicaciones dadas por mi maestra de manera correcta? Sí ___ No ___

¿Fui respetuoso al comunicarme con mi maestra y compañeros? Sí ___ No ___

¿Entregué mis trabajos en las fechas establecidas? Sí ___ No ___
¿Elaboré mis trabajos con calidad y exigencia? Sí ___ No ___
¿Utilicé adecuadamente las herramientas de comunicación (WhatsApp, Classroom, correo electrónico institucional) cumpliendo los acuerdos de respeto y horarios pactados desde su creación? Sí ___ No ___
¿Estuve pendiente de la información, instrucciones y explicaciones dadas por mi maestro a través de los grupos de WhatsApp y/o Classroom? Sí ___ No ___
¿Conté con el apoyo de mi familia para el desarrollo de las actividades? Sí ___ No ___
¿Me apoyé con mis compañeros frente a las dudas o inquietudes que pude llegar a tener? Sí ___ No ___
¿Qué dificultades se me presentaron durante este SEGUNDO período? _____
¿Cómo las superé? _____
¿Qué nuevos aprendizajes adquirí? Menciona mínimo tres.
Considero que mi valoración es _____ Menciona tres argumentos que justifiquen tu valoración

COEVALUACIÓN: 20% Esta evaluación la debe hacer la familia en el cuaderno y firmarla.

¿El o La estudiante siguió las indicaciones dadas por su maestra de manera correcta? Sí ___ No ___
¿El o La estudiante fue respetuoso/a al comunicarse con su maestra y compañeros? Sí ___ No ___
¿El o La estudiante entregó sus trabajos en las fechas establecidas? Sí ___ No ___
¿El o La estudiante elaboró sus trabajos con calidad y exigencia? Sí ___ No ___
¿El o La estudiante utilizó adecuadamente la herramienta de Classroom y/o WhatsApp cumpliendo los acuerdos de respeto y horarios pactados desde su creación? Sí ___ No ___
¿El o La estudiante estuvo pendiente de la información, instrucciones y explicaciones dadas por su maestra a través de los grupos de WhatsApp y/o el Classroom? Sí ___ No ___
¿El o La estudiante contó con el apoyo de su familia para el desarrollo de las actividades? Sí ___ No ___
¿El o La estudiante se apoyó con sus compañeros frente a las dudas o inquietudes que pudo llegar a tener?
¿Qué dificultades presentó el o la estudiante durante este SEGUNDO período? ¿Cómo las superó?
¿Qué nuevos aprendizajes adquirió el / la estudiante? Menciona mínimo tres.
La persona que acompañó mi proceso de aprendizaje considera que mi valoración debe ser _____ Ella o él debe mencionar tres argumentos que justifiquen su respuesta.

Vo.Bo DEL COORDINADOR ACADÉMICO Y OBSERVACIONES:

Lyda Yasmín Hernández F.
Coordinadora
Escuela Normal Superior Ubaté

INDAGANDO LA LECTURA

IDEA PRINCIPAL: _____

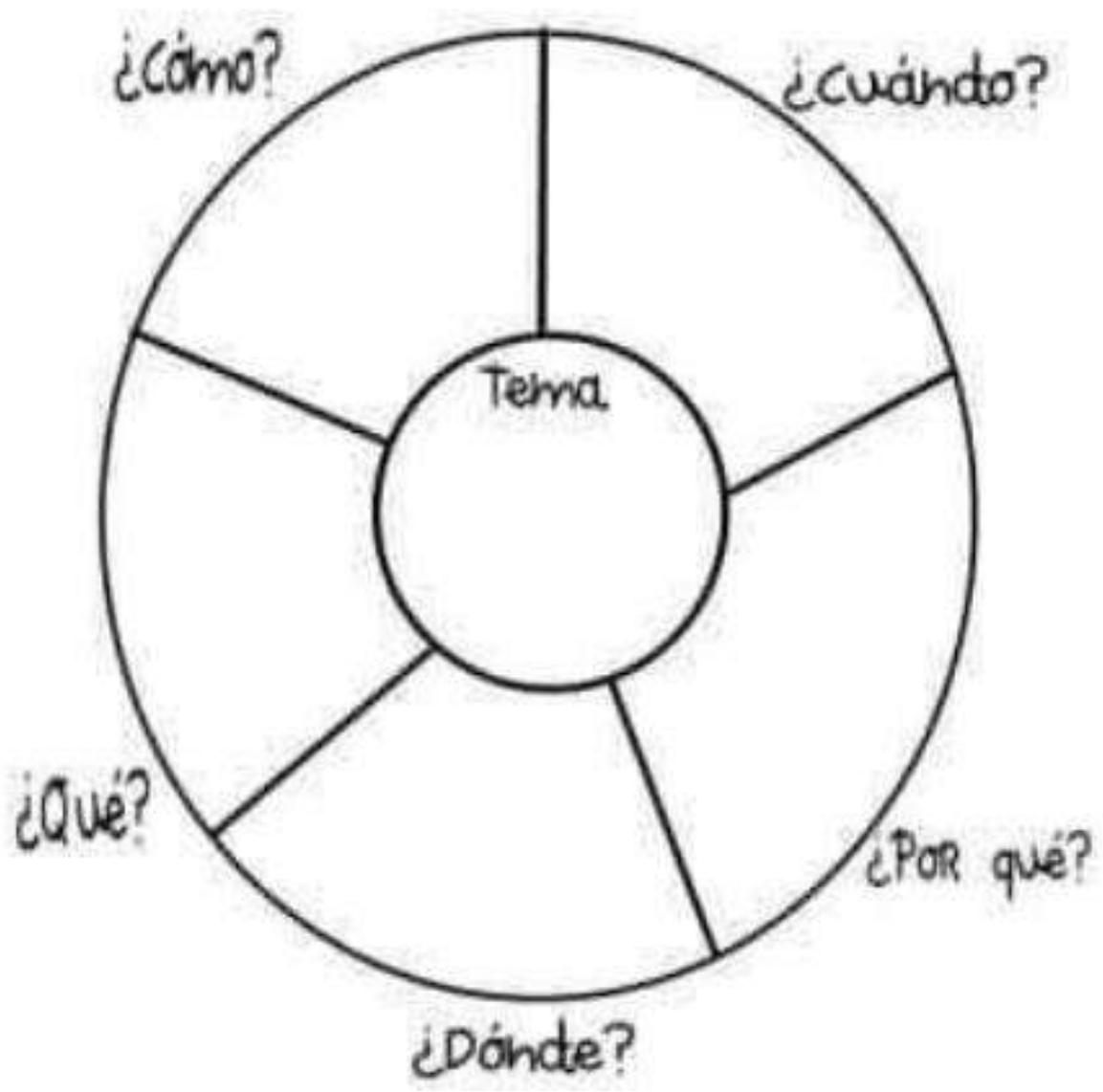
IDEAS SECUNDARIAS:

1. _____

2. _____

3. _____

Nombre _____ Día _____



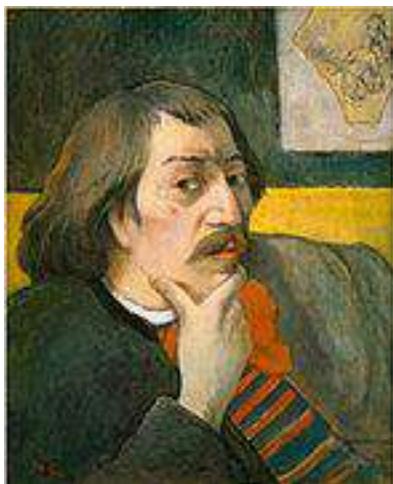
NOTA: recuerda que esta rutina se usará para cada asignatura, pero con lecturas diferentes.

ANEXO 2: ARTES

PARTE 1: DIÁLOGO DE SABERES

“PAUL GAUGUIN”

Eugène Henri Paul Gauguin (París, 7 de junio de 1848-Atuona, Islas Marquesas, 8 de mayo de 1903), conocido como **Paul Gauguin**, fue un pintor posimpresionista reconocido después de su fallecimiento. El uso experimental del color y su estilo sintetista fueron elementos clave para su distinción respecto al impresionismo. Su trabajo fue gran influencia para los vanguardistas franceses y para muchos otros artistas modernos, como Pablo Picasso y Henri Matisse. El arte de Gauguin se volvió popular después de su muerte, parcialmente debido a los esfuerzos del comerciante de arte Ambroise Vollard, quien organizó exhibiciones de su obra casi al término de su carrera y póstumas en París. Muchas de sus obras se encontraban en posesión del coleccionista ruso Sergei Shchukin, así como en otras colecciones importantes.



Gauguin fue una figura importante del simbolismo, participando como pintor, escritor y escultor de grabados y cerámica. Su experimentación audaz con el color fue lo que colocó los cimientos para el estilo sintetista del arte moderno, mientras que su expresión del significado inherente de los temas en sus pinturas, bajo la influencia del cloisonismo, fue lo que allanó la llegada del primitivismo y el regreso al estilo pastoral (captura de la naturaleza, paisajes). Su trabajo también fue una gran influencia para el uso de técnicas como el grabado en madera y la xilografía en la realización de obras de arte. Su obra ayudó a la evolución de la pintura, referente al expresionismo alemán y el fovismo (movimiento que se desarrolla entre 1898 y 1908).

Fue *Jefe de filas* de la Escuela de Pont-Aven e inspirador de los Nabis. Desarrolló la parte más distintiva de su producción en el Caribe (Martinica) y en Oceanía (Polinesia Francesa), volcándose mayormente en paisajes y desnudos muy audaces para su época, por su rusticidad y colorido rotundo, opuestos a la pintura burguesa y esteticista predominante en su tiempo en la cultura occidental. Su obra está considerada entre las más importantes de los pintores franceses del siglo XIX, y contribuyó decisivamente al arte moderno del siglo XX.

Gauguin nació en París, Francia. Hijo del periodista antimonárquico Clovis Gauguin y de Alina María Chazal, hija de la socialista y feminista Flora Tristán, cuyo padre formaba parte de una familia influyente en Perú. En 1850 la familia dejó París y partió hacia Perú, motivados por el clima político del período (tras el golpe de Estado de Napoleón III). Su padre Clovis muere durante el viaje, dejando a un Paul de 18 meses de edad, su madre y su hermana para arreglárselas por cuenta propia. Vivieron en Lima durante cuatro años con el tío de Paul y su familia. Las imágenes de Perú terminarían siendo gran influencia en el arte de Gauguin. Fue en Lima donde Gauguin elaboró su primer arte. Su madre admiraba el arte precolombino, en especial la cerámica, ya que coleccionaba baterías de cocina inca que algunos colonizadores consideraban como una barbarie. A raíz de su fascinación por las antiguas culturas peruanas, Gauguin llegaría a usar la imagen de una momia peruana en más de veinte obras suyas

Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Paul_Gauguin

PARTE 2: ESTRUCTURACIÓN DEL CONOCIMIENTO

TECNICA LÁPIZ COLOR https://lsi.ugr.es/rosana/gestion2/evart/tecnica_lapiz_color.html



Para emplear la técnica de la ilustración de lápices de color, primero debemos tener bien aprendidas las bases, aquellos pilares del dibujo que crearan la esencia de nuestra composición.

Estas son:

- **Contorno y perfiles:** son todas aquellas líneas que están en el límite y el interior de nuestros dibujos, aunque en la ilustración realista la línea está de más, debemos tener presente su aporte a nuestra percepción.
- **Espacios ocupados y vacíos:** esto se refiere a la relación con el contorno de nuestros dibujos con el área de “aire” que los contiene.
- **Proporción:** la proporción es la relación de medidas internas y externas que tienen nuestros dibujos.
- **Perspectiva:** que significa el poder de representar con líneas la profundidad en un plano bidimensional como lo es nuestra superficie limpia de trabajo. Esto apoyado en principios geométricos de la fuga, el escorzo y el punto.
- **Luz y sombra:** es la acción de los rayos luminosos sobre los objetos.
- **Teoría del color:** es el principio del fenómeno físico donde se originan todos los colores a partir de 3 colores primarios, el blanco y el negro.
- **Composición:** este apartado resulta en la distribución estética y conveniente de los elementos plasmados en un formato.

Una vez revisados estos elementos procedemos con la técnica, que se reduce a los diferentes tipos de saturación, el degradado y el difuminado.

De la rugosidad del soporte y del grado de blandura y grosor del grafito, dependen las posibilidades expresivas de la técnica.

Existen distintas maneras de tomar el lápiz. Si se sostiene adecuadamente, ilustrarás correctamente. Existen algunas maneras de hacerlo, las cuales son:

- En caso de trazos pequeños tomarlo como un lápiz normal solo que una poco más alejada del papel.
- Tomarlo como un cuchillo, esta forma es aconsejable cuando se está dibujando en superficies verticales o inclinadas, cuando trazamos rasgos de cierta longitud que requieren agilidad y rapidez de resolución.

Es muy importante recordar que la punta sacada con un cutter o cuchilla sirve para trabajos de mayor dificultad que los que requieren de punta de sacapuntas normal.

Así mismo, como consejo primordial es benéfico tener todos los utensilios organizados, y tener siempre en cuenta que uno de las reglas básicas en las técnicas a mencionar es siempre pintar “de menos a más.”

Las técnicas más utilizadas para pintar con lápiz de colores son:

- **TÉCNICA LINEAL O RAYADO:** Utiliza la superposición de líneas cruzadas que forman tramas, para conseguir valores, matices y contrastes; en las zonas con más intensidad se sugiere que se tracen más líneas.
- **TÉCNICA TONAL:** Es el método más utilizado, trata de trabajar siempre de menos a más modelando volúmenes, se valora y se matiza “manchando” de color con el lápiz. Se puede aparentar un efecto de mancha con líneas superpuestas, es lo más recomendable.
- **TÉCNICA DEL GRATAGE (o raspado):** Primero se utiliza la técnica tonal como base, luego, con mucho cuidado, se aplica una capa de color oscura, se toma una lanceta y se trata de hacer un dibujo a línea del modelo con la misma. Cada trazo realizado llevará la cera del segundo color como consecuencia del raspado, quedando debajo y visible el pigmento de la primera caja.
- **TÉCNICA DEL BLANQUEADO:** este método busca aparentar el resultado obtenido con la técnica al pastel, para esto se debe aplicar intensamente el color blanco, si, así sencillamente, al mero estilo de la técnica tonal,

ya que el color blanco tiene la característica de fundir color y trazos, desapareciendo los efectos propios del grano del papel.

ANEXO 3: INFORMÁTICA

“HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE INFORMACIÓN”

PARTE 1. PARA DIALOGO DE SABERES

1. ¿Qué es una línea de tiempo?

Una línea de tiempo es básicamente un gráfico con el que representamos periodos históricos y sucesos. Tiene cuatro partes: el eje sobre el que se marcan los datos (que puede ser una línea o una barra rectangular), los años que se marcan para indicar la escala, los periodos históricos y los acontecimientos señalados con líneas. Las líneas del tiempo han sido usadas desde hace mucho tiempo en el aula, pero la posibilidad de incorporar elementos multimedia hace que recobren protagonismo de la mano de las herramientas que la web 2.0 nos ofrece.

Se pueden utilizar para hacer biografías, investigar sobre la evolución de un invento, de un movimiento social, histórico, musical; para hacer cronologías de eventos, descubrimientos, diarios de clase, seguir noticias, un año en imágenes, resúmenes y un largo etcétera.

Ejemplo:



¿Para qué nos sirven las líneas de tiempo en clase?

- Tecnología: exponer la evolución de la informática, la historia del móvil, de los ordenadores, dispositivos, etc.
- Música: narrar la biografía de un músico, la historia de un instrumento, la evolución de un movimiento musical, etc.
- Ciencias: ordenar las fases de una investigación, conocer y explorar la biografía de un premio Nobel, la evolución de una teoría, etc.

Herramientas TIC para crear líneas de tiempo

- Dipity: las líneas de tiempo creadas con esta herramienta son muy atractivas; en ellas podemos insertar textos, imágenes, vídeos, enlaces para ampliar información, audio y mapas de google maps, así como feeds de redes sociales, como Twitter.
- Timetoast: todas las líneas de tiempo creadas con la misma se pueden embeber y linkear en nuestros propios espacios digitales.
- Timerime: tiene una versión en español. Los resultados se pueden embeber, linkear en espacio digitales e incluso imprimir.
- Remembre: es muy útil si pretendemos narrar historias con una línea de tiempo.
- Tripline: es una herramienta muy interesante para crear líneas de tiempo sobre viajes, que unen localidades, como planificador de rutas. Los resultados son muy atractivos visualmente.

2. ¿Qué es un mapa mental?

“Un mapa mental es un diagrama usado para representar las palabras, ideas, tareas y dibujos u otros conceptos ligados y dispuestos radialmente alrededor de una palabra clave o de una idea central. Los mapas mentales son un método muy eficaz para extraer y memorizar información. Son una forma lógica y creativa de tomar notas y expresar ideas que consiste, literalmente, en cartografiar sus reflexiones sobre un tema.

Un mapa mental es una imagen de distintos elementos, utilizados como puntos clave que proporcionan información específica de un tema en particular o de la ramificación de varios temas en relación a un punto central.

Un mapa mental se obtiene y desarrolla alrededor de una palabra, frase o texto, situado en el centro, para luego derivar ideas, palabras y conceptos, mediante líneas que se trazan hacia alrededor del título; el sentido de estas líneas puede ser horario o anti-horario; es un recurso muy efectivo para evaluar la relación entre distintas variables.”

¿Para qué sirve un mapa mental en clase?

Los mapas mentales en las aulas son útiles para:

- Hacer brainstorming, ya sea de forma individual o en grupo.
- *lluvia de ideas, también denominada tormenta de ideas, o "brainstorming
- Resumir información y tomar notas.
- Consolidar información recogida desde diversas fuentes de búsqueda.
- Pensar sobre problemas complejos esquematizándolos y resolverlos de forma creativa.
- Presentar información en un formato que muestra la estructura general de nuestro proyecto.

Sea con la herramienta que sea, lo importante es asegurarnos de usar diferentes colores para que sea visual, utilizar unas buenas palabras clave e incorporar símbolos e imágenes que provoquen pensamiento creativo, sin importar la herramienta.

Herramientas TIC para crear mapas mentales

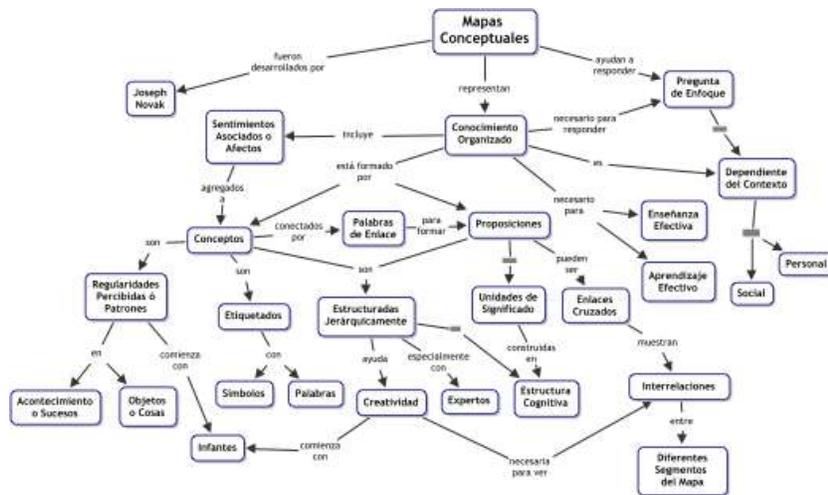
- **Lucidchar:** Para PC, Mac y Linux. Importa/Exporta de Visio. Intuitivo. No requiere instalación. Lucidchart ayuda a los usuarios a bosquejar y compartir diagramas de flujo profesionales, proporcionando diseños para todo, desde procesos de lluvia de ideas hasta administración de proyectos.
- **Text2Mindmap:** es muy sencillo de usar; tan sólo tecleas el texto y lo sangras, y la herramienta hace el resto. Los productos se descargan como imagen y como .pdf
- **Coggle:** se puede conectar con tu cuenta Google y prometen que será gratuita para siempre.
- **Mindmeister:** la interfaz está en castellano, lo cual es una ventaja, pero la versión gratuita sólo te permite diseñar 3 mapas.
- **Mind42:** los resultados son descargables y además, también como fichero de imagen.
- **Bubbl.us:** ofrece una versión gratuita de 30 días. Los resultados son exportables como imagen y mediante un link se pueden añadir a un espacio digital
- **Creately:** la versión gratuita permite crear 5 mapas públicos y 1 proyecto.



3. Mapas conceptuales

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar el conocimiento. Incluyen conceptos, usualmente encerrados en círculos o cajitas de algún tipo, y relaciones entre conceptos indicados por una línea conectiva que enlaza los dos conceptos. Las palabras sobre la línea, denominadas palabras de enlace o frases de enlace, especifican la relación entre los dos conceptos. En un **mapa conceptual** lo que haremos será colocar todos los conceptos importantes de un tema y unirlos entre sí, es decir, haremos una red de conceptos. En la red, los nodos representan los conceptos, y los enlaces representan las relaciones entre dichos conceptos.

Ejemplo:



Herramientas para trabajar mapas conceptuales.

- MAPMYself. ...
- XMind. ...
- MindNode. ...
- Canva.

Páginas para consulta mapas mentales:

PARTE 2. TUTORIALES PASO A PASO DE APOYO

GUIA TUTORIAL PARA WORD

¿Cómo hacer una línea de tiempo en Word?

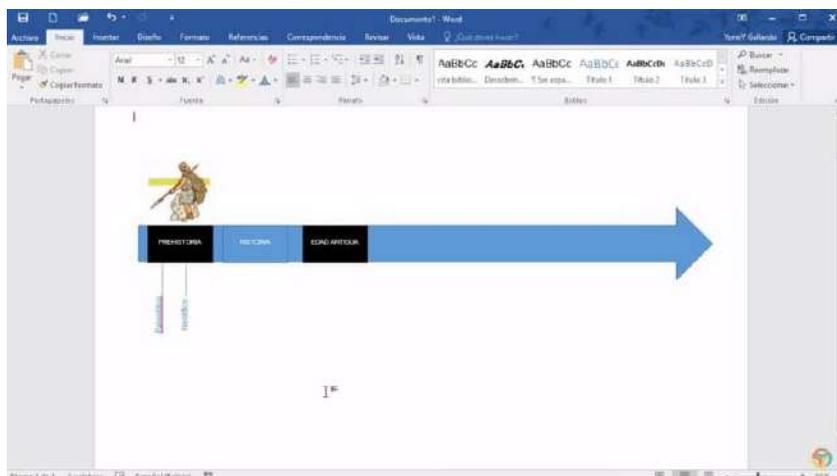
Línea de tiempo en Word

<https://www.youtube.com/watch?v=6ydklatnYmk>

<https://miracomosehace.com/hacer-linea-tiempo-creativa-word/>

Configuración de página.

1. Dentro de nuestro nuevo documento de texto debemos configurarla de la siguiente forma.
2. Ingresamos en la pestaña «Formato» y allí dentro hacer click en «Configurar página».
3. En la nueva pestaña que abrimos para configurar nos encontramos con «Papel» y allí modificar «Tamaño de papel» en esa opción debemos modificar de Carta a Oficio.
4. Modificamos el «Alto» de nuestra página por 33cm y se nos cambiara el tamaño del papel de Oficio a “Tamaño personal”.
5. En la pestaña «Márgenes» y modificamos tamaños de «Superior, Izquierda, Inferior, Derecho» a 2 cm en todos.
6. Y por último modificamos su orientación a «Horizontal».
7. De esta forma tenemos lista la página para comenzar a realizar la línea de tiempo.



Realizar de línea de tiempo.

1. Seleccionamos la pestaña «Insertar».
2. Dentro de esta encontramos la siguiente opción, «Formas» y seleccionamos la flecha hacia la derecha.

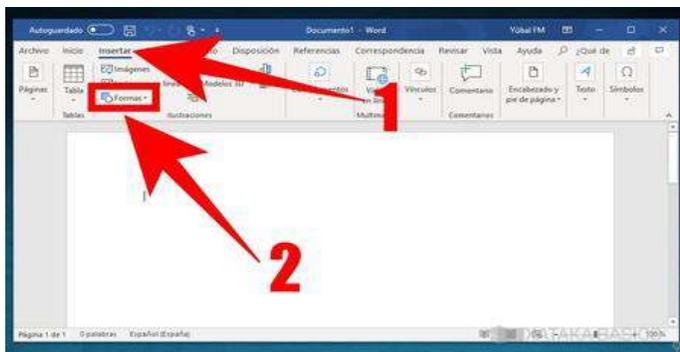
3. Procedemos a elegir el color de la forma y luego a crearla en la mitad de nuestra página.
4. Volvemos a “Formas” y buscamos un rectángulo, el cual dentro de la flecha que realizamos volvemos a colocar cuadrados pequeños en otro color para que resalte.
5. Dentro colocamos un texto para dar vida a nuestra línea de tiempo, cada rectángulo tendrá un nombre diferente según el tiempo que deseamos demostrar en nuestra línea. El texto lo colocamos dando clic derecho sobre la figura y agregar texto.
6. Jugaremos con los colores para crear diferencias entre el tiempo. Entre medio de estos rectángulos en la línea de tiempo debemos colocar delgados rectángulos alargados de forma vertical.
7. Para esto debemos voltear en vertical un nuevo rectángulo y sobre el colocar el momento de la línea de historia que ira entre medio de la flecha, pero de la parte superior con una línea indicativa.
8. Importante a estos rectángulos debemos quitarles el color y dejarlos sin fondo para que se aprecie solo el texto fuera de la línea de tiempo.

Como colocar imágenes en la línea de tiempo.

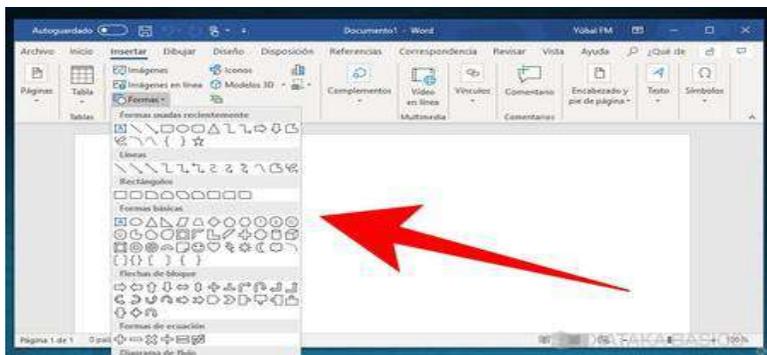
1. Para colocar imágenes dentro de la línea de tiempo deberás ingresar en la pestaña «Insertar» e ir a «Imágenes» donde seleccionamos la imagen que debemos adjuntar, si son varias imágenes insertar una por una.
2. Hacemos click en «Opciones de diseño» en un costado de la imagen insertada y tildamos la opción «Ir delante del texto».
3. Podemos minimizar la imagen para que solamente ocupe una sección de la línea de tiempo desde la herramienta «Recortar». O simplemente presionando con el mouse desde los diferentes puntos y presionando hacia adentro.
4. Ahora ya puede continuar. Esta es una opción. Según su creatividad puede hacerlo como mejor lo pueda presentar.

¿Cómo Realizar un mapa conceptual en Word?

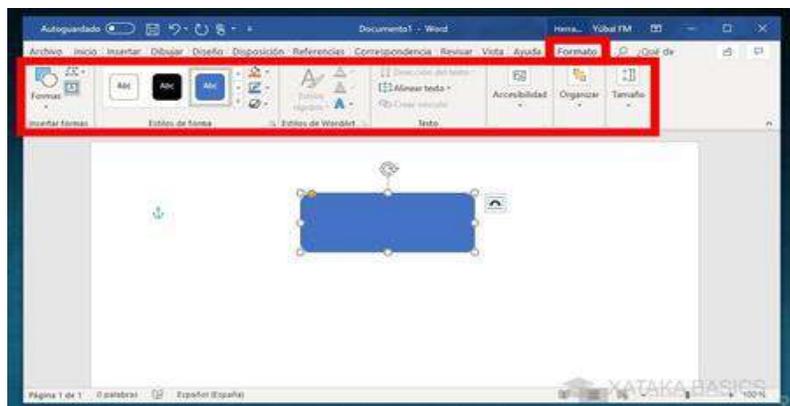
Creación de mapas conceptuales con formas en Word



En Word, y **pulsar sobre el menú Insertar (1)** que te aparecerá en la fila de opciones que tienes arriba del todo. Una vez dentro de **Insertar**, **pulsa sobre la opción Formas (2)** para que se te abra el menú en el que te aparezcan las formas geométricas y flechas que vas a poder meter. En el texto



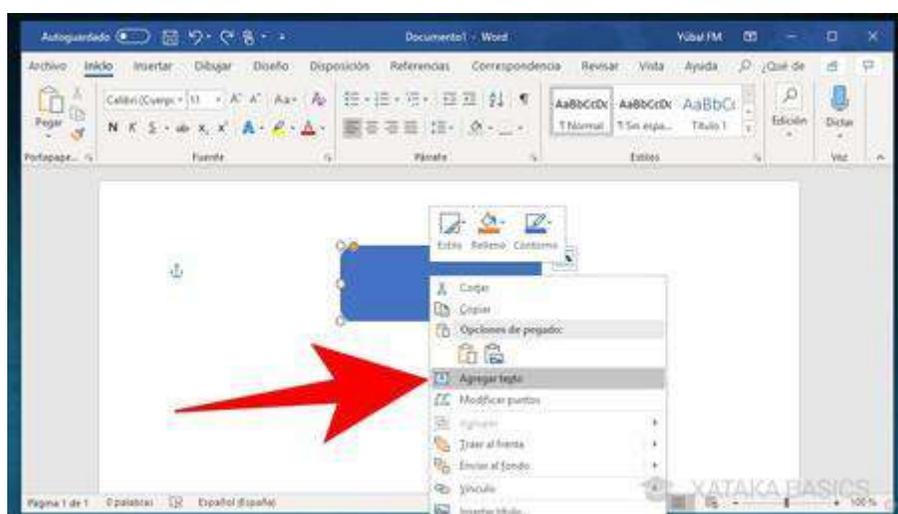
Cuando pulses en la opción **Formas**, se abrirá una ventana emergente en la que **vas a poder utilizar las figuras que quieras añadir a tu mapa conceptual**. Aquí puedes utilizar la forma que más te convenga para lo que quieras expresar. Nosotros, en este mapa de ejemplo, hemos empezado con un rectángulo con líneas redondeadas.



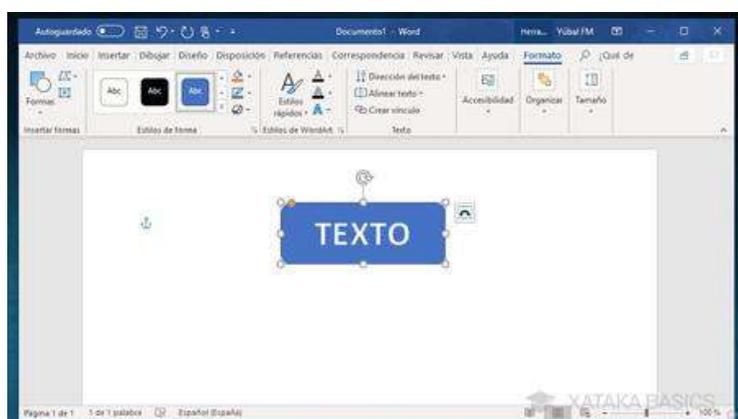
Ahora, dibuja la forma que hayas elegido en el documento de Word. Cuando termines, **se abrirá automáticamente el menú Formato de la barra de herramientas**, y en él podrás encontrar todo lo necesario para editar tu forma, desde diferentes combinaciones de colores hasta rellenos, contornos y sombras.



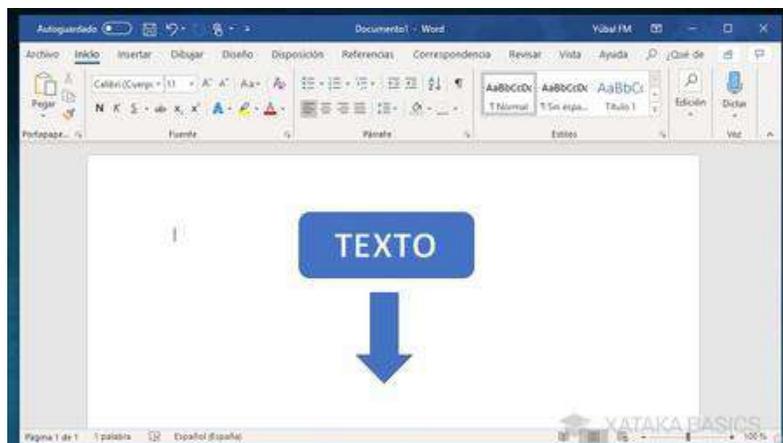
En las capturas de ejemplo hemos utilizado una ventana pequeña, pero **si maximizas Word lo verás todo más claro y con descripciones más detalladas**. En la parte izquierda del todo incluso tiene otro cuadro de inserción de nuevas formas geométricas para que no tenga que dar tanto paso para seguir componiendo el mapa.



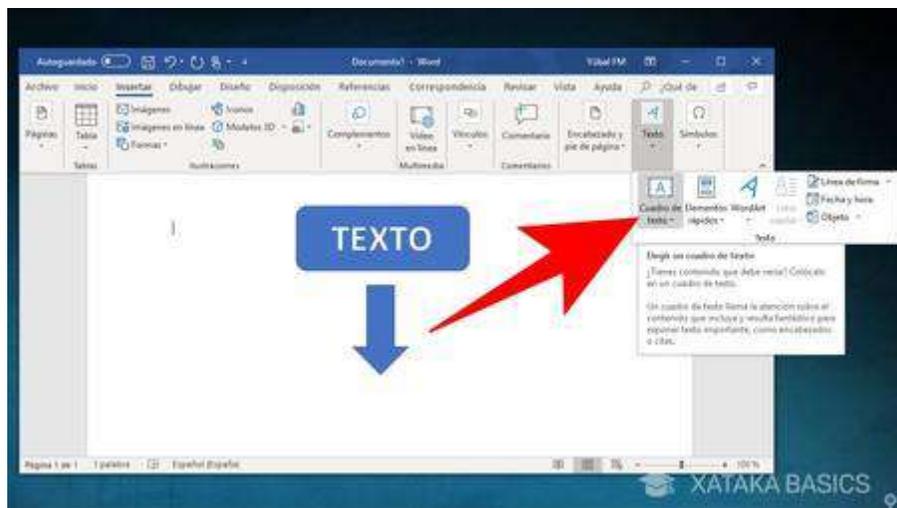
Estas figuras como rectángulos, elipses, cuadrados u otras te van a servir para escribir dentro los conceptos que quieras utilizar. Para poder hacerlo, **haz click derecho sobre la figura que acabas de dibujar y elige la opción Agregar texto** en el menú contextual que te aparezca.



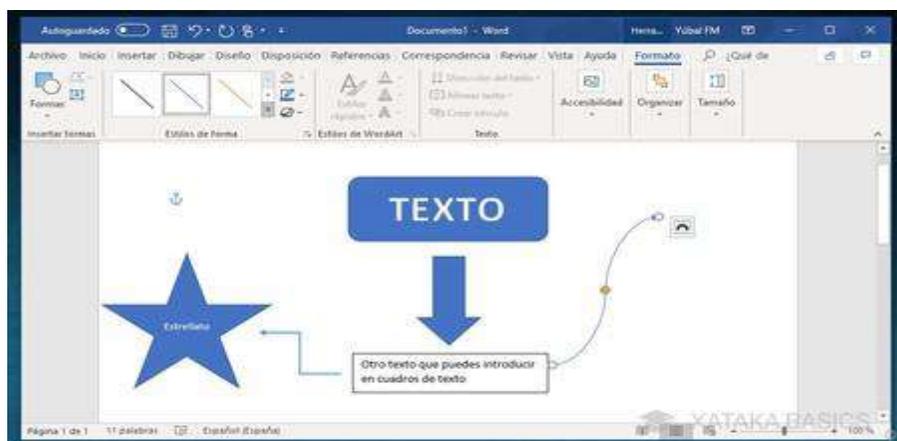
Ahora, tras elegir esta opción simplemente escribe el texto que quieras dentro de la figura. Cuando lo hagas, **en la barra de herramientas te aparecerán varias opciones de edición** para que puedas darle el estilo y color que quieras, cambiar su tamaño o incluso añadir un hipervínculo. También puedes alinear el texto o cambiar su dirección, además de darle sombras y contornos.



Ahora, simplemente te queda **seguir añadiendo elementos geométricos con conceptos y otros con forma de flecha para unirlos**. Las flechas están en la misma opción de *Formas* que hemos visto antes, y funciona exactamente igual que si metes un cuadrado o cualquier otra cosa.

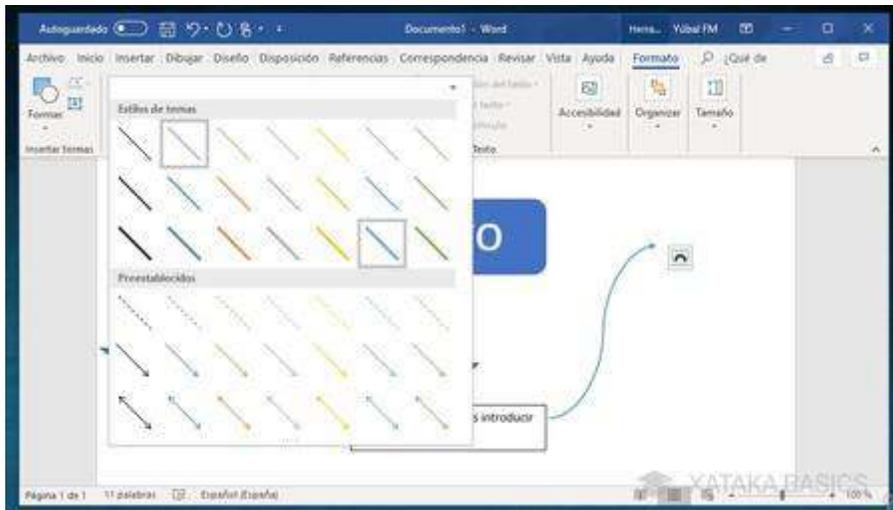


Si quieres escribir un texto que no esté dentro de ninguna figura geométrica, también puedes hacerlo entrando en el menú de *Insertar*, y dentro eligiendo la opción *Texto*. Se abrirá un pequeño menú en el que debes **elegir la opción Cuadro de texto**. Ahora, simplemente dibuja sobre el documento dónde quieres tener este texto y escribe en el cuadro de texto transparente que te aparecerá.

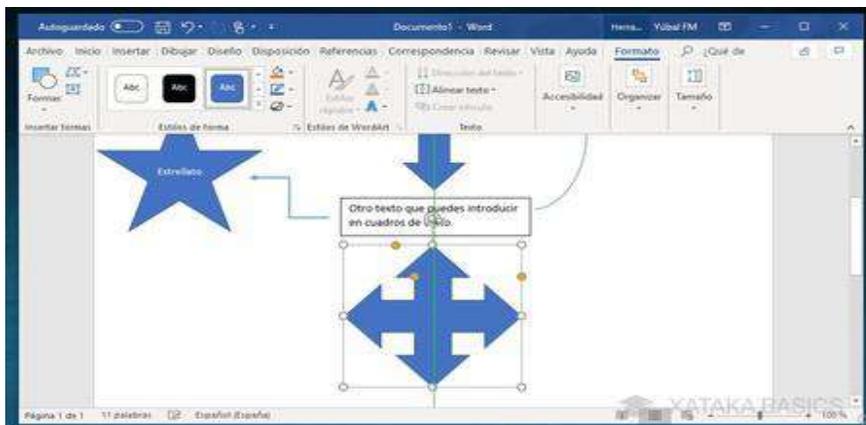


Ahora, simplemente sigue añadiendo elementos a tu mapa. Aquí ya la creación y qué elementos añadir dependen completamente de ti, de la forma que le quieras dar o de la idea o los conceptos que quieras expresar.

Cuando añades las fechas:



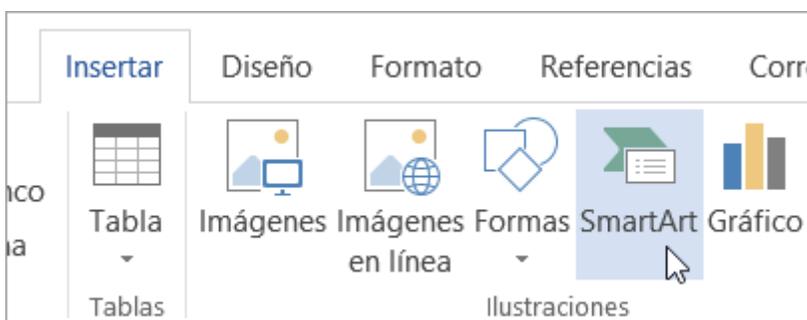
Cuando estés añadiendo flechas al mapa también vas a poder editar su forma. Para ello tendrás **una opción llamada Estilos de forma** en la barra de herramientas, que te permitirá cambiar el grosor y color de las flechas, así como su estilo. También tienes varios tipos de flechas, e incluso las vas a poder dibujar a mano. Explora las opciones de la inserción de formas para encontrarlas.



Por último, has de saber que **cuando estés moviendo cualquiera de las formas que has insertado podrás centrarlas** en el medio de la pantalla. Lo podrás hacer porque cuando queden centradas aparecerá una línea verde vertical en el documento para indicártelo. Y ahora continua, sigue explorando tu creatividad y acaba tu mapa.

Mapas Conceptuales Con Smartart en Word

Insertar un elemento gráfico SmartArt y agregarle texto



1. En la pestaña Insertar en el grupo Ilustraciones, haga clic en **SmartArt**.
2. En el cuadro de diálogo Elegir un elemento gráfico **SmartArt**, haga clic en el tipo y el diseño que quiera.
3. Escriba el texto de una de estas formas: Haga clic en [Texto] en el panel y escriba.

Link: Video de apoyo, mapas conceptuales desde Word, con SmartArt.

<https://www.youtube.com/watch?v=8hDB2WrLaZE>

Información tomada de:

<https://odite.ciberespiral.org/comunidad/odite/recurso/para-que-usar-mapas-mentales-y-lineas-de-tiempo/0cd3edda-4e4d-4c9a-8e55-33847d00bf51>

TEMA: CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

PARTE 1: CAMBIOS FÍSICOS



EL ARCO IRIS

¿Qué necesito?

- Una hoja de papel blanca.
- Un recipiente mediano.
- Un espejo más chico que el recipiente.
- Agua.

¿Cómo se hace?

1. Vierte un poco de agua en el recipiente.
2. Coloca el recipiente en un lugar donde reciba el sol directamente.
3. Sumerge la mitad del espejo en el agua y colócalo de tal manera que capte los rayos del sol.
4. Coloca la hoja frente al espejo, buscando el reflejo de los rayos del sol.
5. Observa el reflejo tenue que se proyecta en la hoja. Identifica la forma y colores del arco iris.



¿Qué significa?

La luz del sol o luz blanca está compuesta por diferentes colores. En 1665, Isaac Newton, analizó por primera vez los detalles técnicos de la formación del arco iris. Un arco iris ocurre cuando la luz del sol penetra en cada gota de lluvia descomponiéndose, formando entonces un espectro de colores que percibe nuestro ojo. Los colores que se forman son: rojo, naranja, amarillo, verde azul, morado y violeta.



¿Cómo se relaciona con mi vida diaria?

Un arco iris se puede observar en la dirección opuesta del sol. La luz del arco iris es reflejada al ojo, a un ángulo de 42 grados en relación con el rayo de sol.

La forma de arco, es parte del cono de luz que es cortado por el horizonte. Si viajas hacia el extremo de un arco iris, éste se moverá hacia adelante, manteniendo su forma. Por lo tanto, no hay realmente un final en un arco iris, ni tampoco una hoyita llena de oro esperándote allí. Debido a que el ángulo de inclinación de 45 grados es medido desde el ojo de cada observador, no hay dos personas que vean exactamente el mismo arco iris.

Datos curiosos

Newton fue profundamente religioso toda su vida. Hijo de padres puritanos, dedicó más tiempo al estudio de la Biblia que al de la ciencia, escribiendo más de 1,400,000 palabras sobre teología. Newton nunca asistió regularmente a sus clases, ya que su principal interés era la biblioteca. Se graduó en el Trinity College como un estudiante regular debido a su formación principalmente autodidacta.

¿En qué tema del programa se puede aplicar?

Bloque 2, "La familia y la casa", el sol nos da luz.





LAS PROTEÍNAS, NUESTRAS AMIGAS CONSTRUCTORAS



¿Qué necesito?

- Una clara de huevo crudo.
- Agua hirviendo.
- Un tenedor.
- Un vaso transparente.



¿Cómo se hace?

1. Pon el agua a hervir y sirve el agua caliente en un vaso transparente.
2. Inmediatamente vierte la clara del huevo crudo en el vaso con agua caliente. Observa su apariencia.
3. Remueve la clara de huevo con el tenedor y observa su apariencia ¿Cómo es?



¿Qué significa?

La clara de huevo, transparente y casi líquida, se transforma en blanca y sólida dentro del agua hirviendo. La clara de huevo está compuesta de una gran parte de agua (90%) y de una proteína llamada albúmina (10%). En la clara de huevo crudo, las proteínas se parecen a diminutas "pelotitas de hilo" invisibles a simple vista, tan pequeñas que dejan pasar la luz. En tu experimento, cuando las proteínas son expuestas al agua caliente, las "pelotitas de hilo" se desenrollan, y los "hilos" se mezclan entre ellos aprisionando el agua que contiene la clara de huevo, esta se convierte en una sustancia filamentososa, rígida y opaca. Este fenómeno es conocido como desnaturalización de las proteínas y coagulación.

¿Cómo se relaciona con mi vida diaria?

Como verdaderos elementos constructores, las proteínas construyen, mantienen y renuevan todas las células de nuestro cuerpo (esas especies de ladrillos microscópicos de lo que estamos compuestos). A su vez, las proteínas están conformadas por elementos aún más pequeños llamados aminoácidos. Cuando comemos alimentos que contienen proteínas, éstas se descomponen en aminoácidos por el proceso de digestión y una vez que llegan a las células, permiten formar nuevas proteínas. Las proteínas se encuentran en gran variedad de alimentos, en particular, en el pescado, la carne, los huevos, la leche y las nueces.

¿En qué tema del programa se puede aplicar?
Bloque 3, lección 19 "¿Qué comemos?"

Datos curiosos

Se estima que el ser humano tiene unas 30,000 proteínas distintas, de las que sólo un 2% han sido descritas con detalle, ejemplos de proteínas que seguramente has escuchado mencionar: insulina, colágeno, queratina, hemoglobina. Investiga las funciones en tu cuerpo de las proteínas mencionadas.



<http://www.ciencia-activa.org/imagenes/Proteinas.jpg>

Historia de la tabla periódica de los elementos químicos

History of the periodic table of the elements

José María Teijón Rivera

Académico de Número de la Sección de Ciencias Experimentales jmt@med.ucm.es

RESUMEN

En esta revisión se indican brevemente las aportaciones más importantes de algunos científicos a la tabla periódica, desde la segunda mitad del siglo XVIII y el siglo XIX, periodo en el que se descubrieron la mayor parte de los elementos químicos. A mediados del siglo XIX el número de elementos químicos era tal que los científicos se encontraron con la necesidad de ordenar los elementos de alguna manera para así facilitar su estudio y comprender mejor las propiedades, es decir, debe existir una ley natural que relacione los distintos elementos y los ordene en función de sus propiedades. La primera forma de clasificación fue hacerlo tomando como criterio los pesos atómicos (actualmente masa atómica) de los elementos, pero ésta no reflejaba claramente las diferencias y similitudes entre éstos. Fue Mendeleiev a quien se debe la primera formulación de la ley periódica. Tuvo la genialidad de dejar huecos libres en su tabla periódica, que debían corresponder a elementos que todavía no se habían descubierto, para los que propuso sus pesos atómicos y sus propiedades, basadas en las de los elementos vecinos. Henry Moseley, en 1912, demuestra que la tabla periódica debe ordenarse por el número atómico. La ley de Mendeleiev condujo a la tabla periódica actual, se utilizó el número atómico como número ordenador de los elementos, y se estructuró en dieciocho grupos o columnas y siete periodos o filas. Finalizamos indicando la contribución de algunos científicos españoles, así como de algunas científicas a la tabla periódica.

PALABRAS CLAVE: Tabla periódica, elementos químicos, historia, Mendeleiev, Moseley.

ABSTRACT

This review briefly indicates the most important contributions of some scientists to the periodic table, from the second half of the 18th century and the 19th century, a period in which most of the chemical elements were discovered. In the mid-nineteenth century the number of chemical elements was such that scientists found themselves in need of ordering the elements in some way in order to facilitate their study and better understand the properties, that means, there must be a natural law that relates the different items and sort them based on their properties. The first form of classification was to do so taking as criteria the atomic weights (currently atomic mass) of the elements, but this did not clearly reflect the differences and similarities among them. Mendeleev was the scientific who proposed the first formulation of the periodic law. He had the genius of leaving free gaps in his periodic table, which should correspond to elements that had not yet been discovered, for which he proposed their atomic weights and their properties, based on those of the neighboring elements. Henry Moseley, in 1912, shows that the periodic table must be sorted by atomic number. Mendeleev's law led to the current periodic table, the atomic number was used to arrange the elements, and it was structured in eighteen groups or columns and seven period sorrows. We conclude by indicating the contribution of some Spanish scientists, as well as some women scientists to the periodic table

KEYWORDS: Periodic table, chemical elements, history, Mendeleev, Moseley.

1. INTRODUCCIÓN

La Asamblea General de las Naciones Unidas decidió proclamar este año 2019 como “el Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos” (IYPT2019).

La Sección de Ciencias Experimentales ha querido conmemorar que hace 150 años un científico genial, Dimitri Mendeléiev, propuso por primera vez lo que se ha venido a denominar “Tabla Periódica de los Elementos Químicos” o “Sistema Periódico”.

La Tabla Periódica es una obra colectiva, en continuo crecimiento y, sobre todo, una herramienta fundamental, permite explicar, conocer y anticipar las propiedades de la materia. Su historia es la historia de la química.

La figura de Mendeléiev y de otros grandes científicos nos permite indicar como la enseñanza fue motor de las clasificaciones que surgieron en la segunda mitad del siglo XIX. La Tabla Periódica de Mendeléiev ha tenido tal impacto científico y cultural que se pensó que se trataba de una obra prácticamente acabada. Tras 150 años podemos celebrar sus numerosos éxitos incorporando algunos elementos, la mayoría obtenidos sintéticamente.

2. CRONOLOGÍA DE LAS DIFERENTES CLASIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

2.1. Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794)



Químico francés a quien se considera el autor del primer texto de química moderno, “Método de nomenclatura química” (1787), por la nomenclatura que desarrolla para los compuestos y los elementos, con lo que se consiguió prescindir de la terminología alquímica que se utilizaba.

Lavoisier, al final del siglo XVIII, en su libro “Tabla de los compuestos elementales” (1789) clasificó los treinta y tres elementos conocidos en su tiempo, en no metales, formadores de ácidos, y en metales, formadores de sales. La obra de Lavoisier supuso una revolución para la química ya que permitió desarrollar el conocimiento de las leyes de las combinaciones químicas.

2.2. Jacob Berzelius (1779-1848)



Químico sueco que implantó el sistema de símbolos químicos que existe en la actualidad, y mantuvo la clasificación de Lavoisier basándose en el aspecto y en las propiedades físicas de los elementos. Descubrió algunos elementos como cerio, selenio y torio, y consiguió aislar silicio, circonio y titanio.



2.3. Joham W. Döbereiner (1780-1849)

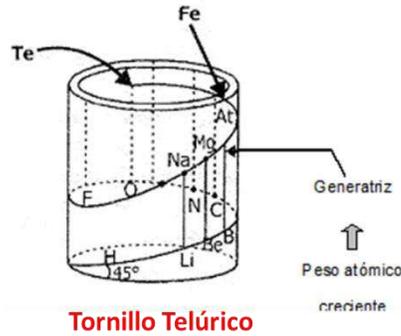
Químico alemán, en 1829 observó que ciertas agrupaciones de tres elementos presentaban propiedades muy parecidas, y les denominó **triadas**. En tales triadas el peso atómico del elemento central era aproximadamente la media aritmética del peso atómico de los elementos extremos. A mediados del siglo XIX se habían descubierto hasta veinte triadas, aunque seguían viéndose como curiosas coincidencias sin interés práctico. Sin embargo, este descubrimiento representa el primer paso hacia una clasificación consistente de los elementos químicos.

Elemento	Peso atómico	Elemento	Peso atómico	Elemento	Peso atómico
Lítio	7	Cloro	35,45	Azufre	32,06
Sodio	23	Bromo	81,17	Selenio	79,98
Potasio	39	Yodo	126,90	Teluro	127,90

2.4. Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois (1820 -1886)



Geólogo francés. En 1862 propuso una clasificación de los elementos químicos colocándolos sobre la superficie de un cilindro (**tornillo telúrico**). Los elementos se disponían sobre una línea diagonal formando un ángulo de 45 ° con la horizontal, dibujando una espiral y estaban ordenados según su peso atómico creciente (expresados en números enteros), de manera que los que tenían propiedades parecidas se situaban en una misma línea vertical, denominada generatriz del cilindro. Fue el primer investigador en darse cuenta que las propiedades de los elementos eran función de su peso atómico.



2.5. John Alexander Reina Newlands (1837-1898)



Químico británico. Precursor en la elaboración del sistema periódico de los elementos, estableció la ley de recurrencia en 1864, que condujo a establecer la llamada **ley de las octavas**: "Ordenando los elementos en orden creciente con respecto a su peso atómico, el octavo elemento tiene propiedades muy parecidas al primero; el noveno al segundo; etc., igual que ocurre con las notas de la escala musical." Esta ley no pudo aplicarse a elementos de peso atómico superior al del calcio. En su momento, su idea fue incomprendida por la comunidad científica, que le llegó a decir irónicamente que por qué no ordenaba los elementos

alfabéticamente.

Ley de las octavas de Newlands						
1	2	3	4	5	6	7
Li 6,9	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5
K 39,0	Ca 40,0					

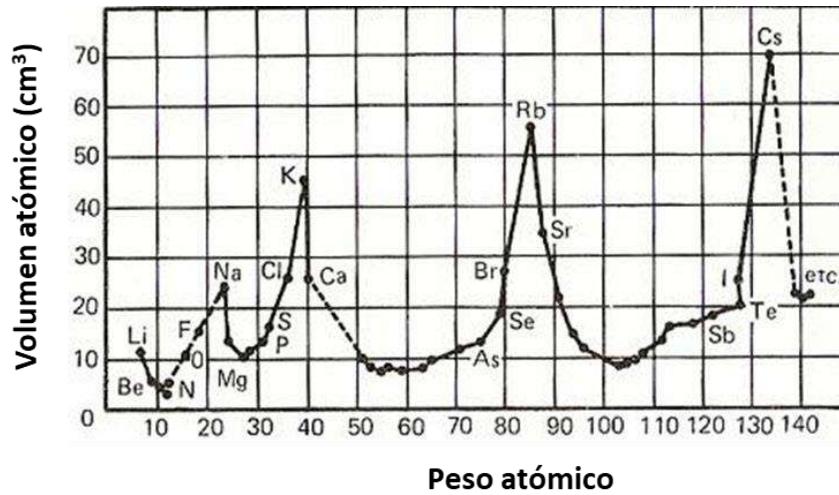
2.6. Julius Lothar Meyer (1830 - 1895)



Químico y médico alemán. Puso de relevancia que existía una cierta periodicidad en el volumen atómico.

En septiembre de 1860 participó en el I Congreso Internacional de Química, organizado por Kekulé, Weltzien y Wurtz, en la ciudad alemana de Karlsruhe (próxima a Heidelberg), que contó con la participación de 127 científicos de once países europeos y de Méjico, incluyendo a los jóvenes químicos Dimitri Mendeleiev y Stanislao Cannizzaro. Fue Cannizzaro quien expuso con toda claridad sus ideas sobre la teoría atómica y aclaró los conceptos de peso atómico y peso

molecular. Las ideas de Cannizzaro tuvieron una gran influencia en Lothar Meyer y en Mendeleiev a la hora de desarrollar su Tabla Periódica.



I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	B	Al				In(?)		Tl
	C	Si	Ti		Zr	Sn		Pb
	N	P	V	As	Nb	Sb	Ta	Bi
	O	S	Cr	Se	Mo	Te	W	
	F	Cl	Mn Fe Co Ni	Br	Ru Rh Pd	I	Os Ir Pt	
Li	Na	K	Cu	Rb	Ag	Cs	Au	
Be	Mg	Ca	Zn	Sr	Cd	Ba	Hg	

Tabla Periódica

En función del volumen atómico y de otras propiedades como el peso atómico, Lothar Meyer construyó una Tabla Periódica en la que aparecen ordenados los elementos según el peso atómico creciente, semejante a la de Mendeleiev. En la tabla de Lothar Meyer, en posiciones horizontales, los elementos aparecen ordenados de forma similar a los actuales grupos (B, Al; C, Si, Sn, Pb; N, P, As,...); y en posiciones verticales, aparecen los elementos correspondientes a los actuales periodos (B, C, N, O, F,...)

2.7. Dimitri Ivánovich Mendeléiev (1834 - 1907)



Químico ruso a quien se debe una primera formulación de la ley periódica (las propiedades de los elementos se repiten periódicamente en función de su peso atómico).

En septiembre de 1860 participó en el I Congreso Internacional de Química, en el que Cannizzaro expuso sus ideas sobre la teoría atómica y aclaró los conceptos de peso atómico y peso molecular. Mendeleiev reconoció el gran influjo que tuvieron en el desarrollo de su ley periódica las ideas expuestas por Cannizzaro.

Escribió su primer libro de texto **Química Orgánica** en 1861 siendo profesor de esta materia en la Universidad de San Petersburgo. Y fue entre 1868 y 1871 cuando escribió su gran obra, **Principios de Química**, libro de texto durante muchos años en la Universidad de San Petersburgo y de la que se publicaron trece

- No hay un lugar definido para el hidrógeno (podría colocarse indistintamente en el grupo de los halógenos o de los metales alcalinos).
- No hay separación clara entre metales y no metales. El wolframio y el manganeso aparecen en el grupo de los elementos no metálicos.
- No había previsto un lugar para los lantánicos ni para los actínidos.
- Tampoco figuran en su tabla los gases nobles, que no se conocían en ese momento.

A pesar de esto, Mendeleiev tuvo **grandes aciertos**, cambió el orden de colocación del Cobalto y del Níquel; del Teluro y del Yodo; y del Argón y del Potasio. Y en función de sus propiedades químicas revisó los pesos atómicos del Berilio, Indio y Uranio.

Entre 1875 y 1886, tuvo la satisfacción de que varios químicos descubrieran los tres elementos que él denominó con el prefijo “eka”:

- Paul Lecoq (químico francés), en 1875 descubrió el “eka-aluminio” que denominó **Galio**
- en 1879 Lars Nilson (químico sueco) descubrió el “eka-boro” que denominó **Escandio**
- y finalmente, en 1886, el “eka-silicio” fue descubierto por Clemens Alexander Winkler (químico alemán) que le denominó **Germanio**.

Tablas. Propiedades propuestas por Mendeleiev para los eka-elementos, y las del elemento correspondiente una vez descubierto

Propiedad	Eka-aluminio (Ea)	Galio (Ga)
Peso atómico	68	69,76
Densidad	5,9 g/cm ³	5,93 g/cm ³
Fórmula del óxido	Ea ₂ O ₃	Ga ₂ O ₃
Punto de fusión	Bajo	30,1 °C
Punto de ebullición	Elevado	1983 °C

Propiedad	Eka-boro (Eb)	Escandio (Sc)
Peso atómico	44	43,79
Tipo de óxido	Eb ₂ O ₃	Sc ₂ O ₃
Densidad del óxido	3,5 g/cm ³	3,86 g/cm ³
Sulfato	Eb ₂ (SO ₄) ₃	Sc ₂ (SO ₄) ₃

Propiedad	Eka-silicio (Es)	Germanio (Ge)
Peso atómico	72	72,59
Densidad	5,5 g/cm ³	5,35 g/cm ³
Calor específico	0,31 KJ/Kg.K	0,32 KJ/Kg.K
Punto de fusión	Alto	960 °C
Fórmula del óxido	EsO ₂	GeO ₂
Fórmula del cloruro	EsCl ₄	GeCl ₄
Densidad del óxido	4,7 g/cm ³	4,7 g/cm ³
Punto de ebullición del cloruro	100	86
Color	Gris	Gris

Mendeleiev continuó revisando anualmente su Tabla Periódica, hasta su muerte en 1907. Para que la Tabla funcionara tuvo que colocar 3 elementos en un mismo espacio: Cerio, Erblio y Terbio; se estaba descubriendo un nuevo grupo de metales muy parecidos entre sí, a partir de un grupo de minerales que eran las denominadas **tierras raras** (lantánidos y actínidos); y fue **Bohuslav Brauner** (1855 -1935), químico Checo, quien le ayudó, en 1902, a ubicar las tierras raras al pie de la tabla Periódica en la **serie octava**.

Fue **William Ramsay (1852- 1916)**, químico británico, en 1892, quien descubrió la mayoría de los **gases nobles**, y el que propuso introducir el **grupo cero** para alojarlos, ya que Mendeleiev había colocado los elementos químicos en función de su peso atómico y de su valencia, y a estos gases nobles se les asignó valencia cero.

Mendeleiev no forzó a los elementos a acomodarse en una Tabla, dejó que los elementos formaran la Tabla. Esta diferencia fue una de las claves de su éxito.

SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS DE D. I. MENDELEIEF

		GRUPOS DE ELEMENTOS							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	—	Hidrógeno H = 1,0078	—	—	—	—	—	—	—
2	Helio He = 4,002	Litio Li = 6,94	Berilio Be = 9,02	Boro B = 10,82	Carbono C = 12,00	Nitrógeno N = 14,005	Oxígeno O = 16,000	Flúor F = 19,00	—
3	Neón Ne = 20,15	Sodio Na = 22,997	Magnesio Mg = 24,32	Aluminio Al = 26,97	Silicio Si = 28,06	Fósforo P = 31,02	Azufre S = 32,06	Cloro Cl = 35,457	—
4	Argón Ar = 39,94	Potasio K = 39,104	Calcio Ca = 40,07	Escandio Sc = 45,10	Titanio Ti = 47,90	Vanadio V = 50,95	Cromo Cr = 52,01	Manganeso Mn = 54,93	Hierro Cobalto Níquel Fe = 55,84 Co = 58,94 Ni = 58,69
5	—	Cobre Cu = 63,57	Zinc Zn = 65,38	Galio Ga = 69,72	Germanio Ge = 72,60	Arsénico As = 74,96	Selenio Se = 79,2	Bromo Br = 79,916	—
6	Kriptón Kr = 82,9	Rubidio Rb = 85,45	Estroncio Sr = 87,63	Itrio It = 88,93	Circonio Zr = 91,22	Niobio Nb = 92,9	Molibdeno Mo = 95,9	—	Rutenio Rodio Paladio Ru = 101,7 Rh = 102,9 Pd = 106,7
7	—	Plata Ag = 107,88	Cadmio Cd = 112,41	Indio In = 114,8	Estadio Sn = 118,70	Antimonio Sb = 121,76	Telurio Te = 127,5	Iodo I = 126,93	—
8	Xenón Xe = 130,0	Cesio Cs = 132,81	Bario Ba = 137,36	Lantano La = 138,9	Cerio Ce = 140,13	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	Berilio Yb = 173,5	—	Tantalio Ta = 181,0	Tungsteno W = 184,0	—	Osmio Iridio Platino Os = 190,0 Ir = 195,1 Pt = 195,23
11	—	Oro Au = 197,2	Mercurio Hg = 200,61	Talio Tl = 204,39	Plomo Pb = 207,21	Bismuto Bi = 209,0	—	—	(Au)
12	Niobio Nb = 222	—	Radio Ra = 225,97	—	Torio Th = 232,12	—	Uranio U = 238,14	—	—
		Óxidos superiores				que forman sales			
		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₃	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄
		Combinaciones hidrogenadas				superiores gaseosas			
						RH ₃	RH ₅	RH ₇	RH

A finales del siglo XIX comenzaron a aparecer **problemas en la tabla periódica** de Mendeléiev como **consecuencia del descubrimiento de la estructura interna del átomo**. Entre éstos descubrimientos destacan:

- El descubrimiento de los **rayos X** por Wilhelm C. Röntgen en 1895
- El hallazgo de la **radiactividad natural** por Henri Becquerel en 1896
- El descubrimiento de los primeros **elementos radiactivos** por Marie y Pierre Curie en 1898. Estos elementos fueron **polonio** y **radio**.
- La **identificación del electrón** por Joseph John Thomson en 1897. El descubrimiento de esta partícula causó una gran decepción en Mendeleiev ya que los átomos podían dividirse en partículas más pequeñas, contra el criterio del químico ruso.

Aparecen también los **primeros modelos de la estructura atómica** por Thomson, Rutherford, Bohr y Sommerfeld entre 1896 y 1915. Con lo cual aparecen nuevos conceptos asociados a la teoría atómica y a la mecánica cuántica, que con su desarrollo en la década de 1920, por los físicos Bohr, Pauli, Schrödinger y Heisenberg, dio lugar a una interpretación más sofisticada de la Tabla Periódica.

2.8. Antonius van den Broek (1870 - 1926)



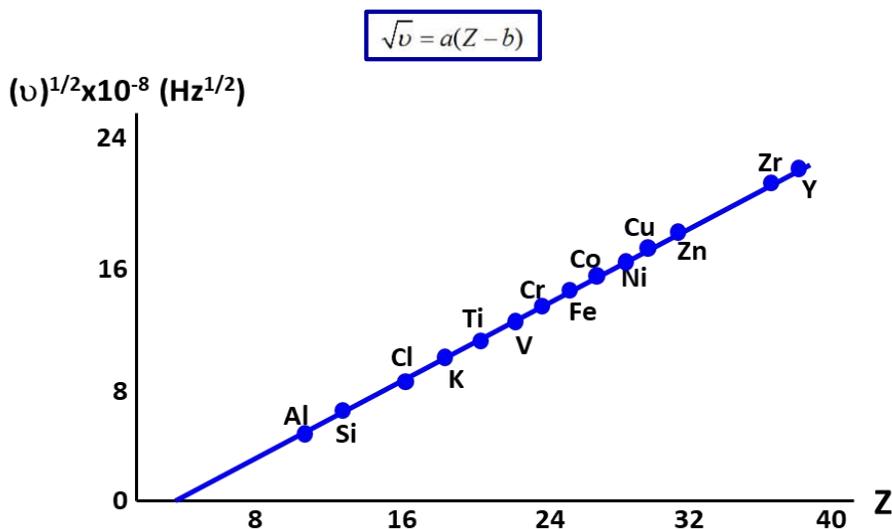
Abogado y matemático holandés, aficionado a la física, fue quien **definió el concepto de número atómico**. Se dio cuenta de que el número de un elemento de la tabla periódica (que ahora se llama número atómico) corresponde a la carga de su núcleo atómico. Propuso que cada elemento de la tabla periódica tiene una carga nuclear igual a una unidad más que el elemento anterior, pero no pudo demostrarlo. Esta hipótesis fue publicada en **1911** en Nature (The Number of Possible Elements and Mendeléff's "Cubic" Periodic System; Nature volume 87, page 78 (1911))

2.9. Henry Moseley (1887-1915)



Científico inglés, cuya muerte en la Primera Guerra Mundial, a los 27 años de edad, supuso una gran pérdida para la Ciencia. Moseley en 1912 comenzó a estudiar los espectros de rayos X de una serie de elementos contiguos de la Tabla Periódica. Los espectros presentaban unas rayas características que se desplazaban hacia menores longitudes de onda (mayores frecuencias) al tiempo que se avanzaba de un elemento al siguiente de la clasificación periódica.

La frecuencia (ν) de esas rayas se podía determinar mediante una fórmula empírica que era función del número atómico (Z) que correspondía a la posición del elemento tratado en la Tabla periódica, y que se conoce como **Ley de Moseley**, que se publicó en 1914.



Se obtiene una línea sobre la cual podemos colocar los elementos químicos en función de su número atómico creciente

De acuerdo con la Ley de Moseley, **la tabla periódica pasaba a ordenarse por el número de protones o electrones de cada elemento, es decir, por el número atómico.**

Consecuencia inmediata de este cambio fue:

- Las parejas que estaban invertidas según una ordenación del peso atómico ahora estaban correctamente colocadas: Te-I, Co-Ni y Ar-K
- La posición de los elementos Os, Ir y Pt se corrigió cuando se modificaron sus pesos atómicos.
- Se estableció que entre H y He no había ningún otro elemento.

- Permitió asegurar que entre Ba y Hf había 15 elementos, incluido el La, los llamados lantánidos. **2.10.**

Frederick Soddy (1877-1956)



Los científicos siguieron aislando nuevos elementos, producto de transformaciones radiactivas. Se sabe que el uranio, el torio y el actinio tenían cada uno una serie de transformaciones diferentes.

Químico inglés. Premio Nobel de Química en 1921. Frederick Soddy, físico y químico británico, fue quien afirmó que todos los elementos sintéticos eran variedades de unos elementos químicamente iguales, que les correspondía el mismo lugar en la tabla periódica. La **ley de Soddy o de los desplazamientos radiactivos** (1913) proponía que los átomos pesados son inestables y que un elemento pesado puede comenzar un proceso espontáneo de desintegración atómica, desprendiéndose de una cierta cantidad de masa y carga de sus átomos hasta llegar a constituir un nuevo elemento. Soddy acuñó el término isótopo para designar a los átomos dotados del mismo número atómico pero de masa diferente. Recibió el Premio Nobel de Química en 1921 por sus contribuciones al conocimiento de la química de las sustancias radiactivas y por sus investigaciones acerca de la naturaleza de los isótopos.

3. SISTEMA PERIÓDICO ACTUAL

La Tabla de Mendeleiev condujo a la Tabla Periódica actual. Se utilizó el **número atómico** como número ordenador de la Tabla, y se estructuró en **18 Grupos o columnas y 7 Periodos o filas**. Esta estructura fue propuesta por el químico suizo **Alfred Werner** (1866 - 1919; Premio Nobel de Química en 1913) y por el químico austriaco **Friedrich Adolf Paneth** (1887 – 1958).



Alfred Werner



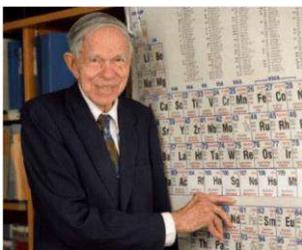
Friedrich A. Paneth

Cada Grupo de la tabla periódica es una columna vertical que corresponde a una serie química. Los elementos del mismo Grupo tienen la misma configuración electrónica en su capa más externa y, como consecuencia de ella, presentan similares propiedades físicas y químicas. Los elementos de los Grupos 1, 2 y 13 a 18 se denominan **representativos**. Los elementos de los Grupos 3 al 12 son los **elementos de transición**. Los lantánidos y actínidos son los elementos de **transición interna**.

Los Periodos agrupan a los elementos químicos en función de la capa a la que pertenezcan los electrones más externos. El primer periodo contiene dos elementos; el segundo periodo, ocho; en el tercer periodo hay también ocho elementos; en el cuarto periodo hay dieciocho elementos; en el quinto también hay dieciocho; en el sexto periodo hay treinta y dos elementos, al igual que en el séptimo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1.008		Número atómico 18 Configuración electrónica 2 8 8 Símbolo Ar Nombre Argón Peso atómico 39,948			Metaloides		No metales				Halógenos		Gases nobles				2 He 4.002602
3 Li 6.94	4 Be 9.012					Metales											10 Ne 20.1797
11 Na 22.989	12 Mg 24.305					Alcalinos		Alcalinotérreos		Lantánidos		Metales de transición		Metales del bloque p			18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.955	22 Ti 47.867	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.63	33 As 74.921	34 Se 78.971	35 Br 79.904	36 Kr 83.796
57 Rb 85.4678	58 Sr 87.62	59 Y 88.90584	60 Zr 91.224	61 Nb 92.90637	62 Mo 95.95	63 Tc 98.90625	64 Ru 101.07	65 Rh 102.9055	66 Pd 106.42	67 Ag 107.8682	68 Cd 112.414	69 In 114.818	70 Sn 118.710	71 Sb 121.760	72 Te 127.60	73 I 126.905	74 Xe 131.293
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.94	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.222	78 Pt 195.084	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 264	108 Hs 265	109 Mt 266	110 Ds 267	111 Rg 268	112 Cn 269	113 Nh 270	114 Fl 271	115 Mc 272	116 Lv 273	117 Ts 274	118 Og 274
57 La 138.905	58 Ce 140.12	59 Pr 140.90768	60 Nd 144.242	61 Pm 144.91288	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92535	66 Dy 162.50087	67 Ho 164.93033	68 Er 167.2593	69 Tm 168.93032	70 Yb 173.05468	71 Lu 174.96706			
89 Ac 227	90 Th 232.0377	91 Pa 231.03688	92 U 238.02891	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262			

3.1. Glenn Theodore Seaborg (1912-1999)



Científico estadounidense, Premio Nobel de Química en 1951. En 1944 fue co-descubridor de numerosos **elementos transuránicos**, desde el plutonio (**Pu**) al fermio (**Fm**), que están incluidos en el **grupo de los actínidos**. Este grupo terminaba con el elemento 103, Lr, laurencio.

Al elemento de número atómico 106 se le asignó su nombre, el **seaborgio (Sg)**.

3.2. Yuri Ts. Oganesián (1933)



Físico nuclear ruso. Implicado en el descubrimiento de los últimos seis elementos pesados ($Z = 113 - 118$). El **oganesón (Og, 118)**, el último gas noble, fue descubierto en 2006 por su grupo de investigación.

El seaborgio juntamente con el oganesón son los únicos elementos que han sido nombrados en honor de una persona viva en el momento de su asignación.

3.3. TRANSACTÍNIDOS

Hasta la actualidad se han seguido descubriendo **elementos radiactivos sintéticos transactínidos**, todos ellos elementos pesados. Son 15 elementos que van desde el **104 rutherfordio (Rf)** hasta el **118 oganesón (Og)**; y se colocan en la Tabla Periódica a continuación del laurencio (Lr, 103) en la serie de los actínidos, para mantener las propiedades de los elementos del grupo.

Transactínidos

Z	Nombre elemento	símbolo
104	rutherfordio	Rf
105	dubnio	Db
106	seaborgio	Sg
107	bohrio	Bh
108	hasio	Hs
109	meitnerio	Mt
110	darmstatio	Ds
111	roentgenio	Rg
112	copernicio	Cn
113	nihomio	Nh
114	flerovio	Fl
115	moscovio	Mc
116	livermorio	Lv
117	téneso	Ts
118	oganeson	Og

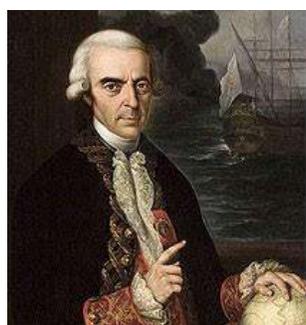
Dentro de los transactínidos hay que reseñar algunos elementos:

- **Meitnerio, Mt, Z=109**, ya fue predicho por Mendeleiev, que le denominó **eka-iridio**. Fue nombrado así por la IUPAC en honor de la científica austriaca Lise Meitner (1878-1968).
- **Roentgenio, Rg, Z= 111**. Siguiendo la sistemática de Mendeleiev, **eka-oro**, en 2004 se le denominó Roentgenio.

Actualmente, hay dos elementos por descubrir, a los cuales se les atribuye alguna propiedad, son el unuennium (Uue; Z=119) y el unbinilium(Ubn; Z=120)

4. CONTRIBUCIÓN DE CIENTÍFICOS ESPAÑOLES A LA TABLA PERIÓDICA

4.1. Antonio de Ulloa (1716 – 1795)



Naturalista y militar español. En 1735 formó parte de la expedición franco-española que partió a Ecuador para dilucidar la forma exacta de la Tierra, y trajo muestras de un metal que había descubierto, **el platino**, que constituyó el elemento 78 (Z=78) de la tabla periódica.

4.2. Juan José Delhuyar (1754 - 1796) y Fausto Delhuyar (1755 – 1833)



Químicos españoles, que viajaron por distintos países europeos para formarse con los mejores químicos y geólogos. Aislaron el **wolframio** (Z = 74) de la wolframita, en España, en 1783.

4.3. Andrés Manuel del Río Fernández (Madrid 1764 – Méjico1849)



Científico y naturalista. Fue profesor de mineralogía en México, donde en 1801 encontró el **vanadio** ($Z = 23$) en una mina de plomo mejicana. El premio más prestigioso de la Sociedad Química de México lleva su nombre.

5. CONTRIBUCIÓN DE LAS CIENTÍFICAS A LA TABLA PERIÓDICA

5.1. Marie Curie (1867 -1934)



Marie Salomea Sklodowska. Científica polaca nacionalizada francesa que recibió un premio Nobel en 1903 (de Física) y otro en 1911 (de Química) por el descubrimiento del **polonio**

(Po; $Z = 84$) y el **radio (Ra; $Z = 88$)**

5.2. Lise Meitner (1878-1968)



Científica austriaca. Descubrió el **protactinio(Pa; $Z = 91$)** en 1918 junto a Otto Hahn. Contribuyó decisivamente a la comprensión de la “fisión nuclear”. En 1982 Peter Armbruster y Gottfried Münzenberg sintetizaron el **elemento 109** al que bautizaron con el nombre de “**meitnerio**” (**Mt**) en su honor.

5.3. Berta Karlik (1904-1990)



Física austriaca. Descubrió los **isótopos del astato** (1943-1944). Logró probar la existencia del elemento 85 (**At**) en la naturaleza (junto con TraudeCless-Bernert)

5.4. Ida Noddack (1896 – 1978)



Ida Tacke. Química alemana. En 1924, en colaboración con Walter Noddack y Otto Berg, aísla del mineral columbita el rhenium (**Re; renio**, elemento 75).

5.5. Marguerite Perey (1909-1975)



Técnico de laboratorio francesa. Trabajó con Marie Curie. Se doctoró por la Sorbona en 1946. Descubrió el elemento 87 (Actinium K) para el que propuso en nombre de **francio (Fr)**.

6. TIERRAS RARAS

Se denomina así a 17 elementos de la tabla periódica, que son los **15 lantánidos, el escandio (Sc) y el Itrio (Y)**. Tienen propiedades similares y destacan por sus propiedades magnéticas. Son esenciales para producir una gran cantidad de productos electrónicos

A pesar de su denominación, las tierras raras no son escasas. El problema es la dificultad de encontrar estos minerales en concentraciones suficientes para que merezca la pena su extracción. Una extracción que puede conllevar riesgos medioambientales y para la salud.

China acapara el 80% de la producción mundial, el 20% restante está distribuido entre Australia (12%), Brasil, India y Rusia. Las tierras raras se consideran como poderes emergentes ya que contienen los metales más codiciados actualmente.

Una empresa española (Quantum Minería) está proyectando abrir en Ciudad Real (en Torre de Juan Abad y Torrenueva) una **mina de tierras raras**. Sus **yacimientos destacan por el alto contenido en Neodimio, Praseodimio y Europio**. Parece que estos yacimientos tienen una radioactividad muy baja, por lo que no generarían grandes problemas medioambientales. El reto es encontrar las formas de explotar estos recursos de una manera viable, económica y medioambientalmente.

En qué objetos de la vida cotidiana se utilizan las tierras raras

Tabla periódica de los elementos

H																	He
Li																	
Na	Be	Tabla periódica de los elementos										B	C	N	O	F	Ne
		Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	...	...	...	...	...	...
		Y	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
		Lu															
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb		

LIGERAS

Escandio

- Luces de estadios deportivos.

Lantano

- Motores y baterías híbridas.
- Aleaciones metálicas.

Cerio

- Catalizadores de automóviles.
- Refinerías de petróleo.
- Aleaciones metálicas.
- Motores y baterías híbridas.

Praseodimio

- Imanes.
- Motores y baterías híbridas.
- Discos duros.
- Teléfonos móviles.
- Cámaras.
- Reflectores.
- Piezas de aviones.

PESADAS

Neodimio

- Imanes de alta pureza.
- Catalizadores de automóviles.
- Refinerías de petróleo.
- Discos duros.
- Portátiles.
- Teléfonos móviles.
- Auriculares.
- Cámaras.
- Motores y baterías híbridas.

Prometio

- Unidades portátiles de rayos X.

Samario

- Imanes.

Europio

- Color rojo en pantallas de televisores y ordenadores.
- Fibra óptica.

Itrio

- Pigmento rojo.
- Lámparas fluorescentes.
- Cerámica.
- Aleaciones metálicas.
- Fibra óptica.

Lutecio

- Catalizadores en las refinerías de petróleo.

Gadolinio

- Imanes.

Terbio

- Fósforos.
- Imanes permanentes.
- Discos duros.
- Teléfonos móviles.
- Cámaras.

Disproσιο

- Imanes permanentes.
- Motores y baterías híbridas.
- Discos duros.
- Teléfonos móviles.
- Cámaras.

Holmio

- Coloración de vidrio.
- Láser.

Erbio

- Fósforos.

Tulio

- Rayos X y otros instrumentos médicos.

Iterbio

- Láser.
- Aleaciones de acero.

Fuente: Colegio de Geólogos de España
ALEJANDRO MERA VIGLIA / CINCO DÍAS

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/05/31/mercados/1559304435_784199.html

7. CONCLUSIÓN

La tabla de Mendeleiev ha sufrido pocos cambios desde su creación, la modificación más significativa, después de la incorporación del grupo de los gases nobles y de los grupos correspondientes a los lantánidos y actínidos, ha sido la forma en que se representa, conocida como “forma larga”, que se comenzó a utilizar a finales de la década de 1930.

Mendeleiev no forzó a los elementos a acomodarse en la tabla, dejó que los elementos formaran la tabla; y tuvo la genialidad de dejar huecos libres y suponer que correspondían a elementos que todavía no habían sido descubiertos, y predijo, con todo lujo de detalles, las propiedades físicas y químicas que tendrían. Esta diferencia fue la clave de su éxito y reconocimiento, por ello se le considera el padre de la Tabla Periódica.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Monográfico Año Internacional de la Tabla de los Elementos Químicos. RSEQ. Anales de Química, 115 (2): 54-182, 2019.
- L. Moreno. Más allá de Mendeleiev: 2019, Año Internacional de la Tabla Periódica. Investigación y Ciencia, 11 pag, 29 enero 2019.
- E. Scerri. La Tabla periódica; una obra inacabada, Investigación y Ciencia, 14-17, junio 2019.
- A. Meraviglia. Cinco Días, 2 Junio 2019.
(https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/05/31/mercados/1559304435_784199.html)
- J.A. Aunión. La Mancha esconde tierras raras que agitan el mundo. El País 11 mayo 2015.
- M. Vidal. Tierras raras: El oro del siglo XXI, el arma de China en la guerra tecnológica. El País, 6 junio 2019
- J. Illana, J.A. Aranque, A. Liébana, J.M. Teijón. Química, Bachillerato 2. Ed. Anaya, 2018.
- J.A. Peña, R. Ramírez y A. Esparza. La tabla periódica nos cuenta su historia. Cinvestav 58-71, abril-junio 2006.
- J.M. Teijón, A. Pozas, J. Illana, A. Garrido, A. Romero. Curso de Química. Ed. MacGraw-Hill 1993
- Biografías y Vidas. La Enciclopedia Biográfica en Línea.