



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA UNA UNIDAD
TEMÁTICA DE LA ASIGNATURA QUÍMICA
GENERAL I CON APOYO DE LAS TIC Y TAC**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO**

**PRESENTA
LUIS SEBASTIÁN GUTIÉRREZ LÓPEZ**



CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: **Profesor: ADELA CASTILLEJOS SALAZAR**
VOCAL: **Profesor: PLINIO JESUS SOSA FERNANDEZ**
SECRETARIO: **Profesor: BRENDA LIZETTE RUIZ HERRERA**
1er. SUPLENTE: **Profesor: ALBERTO COLIN SEGUNDO**
2° SUPLENTE: **Profesor: JOSE RAMON ORRANTIA CAVAZOS**

CUBÍCULO 11, SÓTANO DEL EDIFICIO A, FACULTAD DE QUÍMICA, CIUDAD UNIVERSITARIA

DIRECCIÓN GENERAL DE CÓMPUTO Y TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
(DGTIC), CIUDAD UNIVERSITARIA, UNAM

ASESORA DEL TEMA:

I.Q. ADELA CASTILLEJOS SALAZAR

SUSTENTANTE:

LUIS SEBASTIÁN GUTIÉRREZ LÓPEZ

– ¿Cómo puede soportarlo?

– ¿Soportar qué cosa?

**– Puede ir a donde sea y hacer lo que quiera.
¿Cómo soporta estar aquí?**

**– No quiero estar en ninguna otra parte.
No estaría haciendo lo que amo.**

LA SOCIEDAD DE LOS POETAS MUERTOS

Agradecimientos

«¿Cómo pagaré [...] todo el bien que me ha hecho?»
Sal 115

Llegando a la meta, de un camino que no ha sido sencillo, quiero comenzar por agradecer a mis padres por demostrar día a día un ejemplo vivo de perseverancia, fidelidad y de esfuerzo “porque el no ya lo tenemos”. Gracias también a mi hermano, Abraham, por ser cómplice en todo momento.

Sin duda, este trabajo fue iluminado gracias a mi tutora, la I.Q. Adela Castillejos Salazar, gracias por su paciencia, guía y legado. Del mismo modo, quiero agradecer a su grupo de Química General I del semestre 2019-1 de la Facultad de Química de la UNAM por su entrega, su trabajo y participación siempre tan constante y demandante. Continúen así.

A la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación. A la Dra. Marina Kriscautzky por sus aportaciones tan valiosas y al Mtro. Alejandro Zárate, por sus inmensuradas asesorías.

A Pedro Álvarez Arenas, FSC. por su continuo apoyo. A mis Hermanos Formadores Felipe Ocadiz Luna, FSC; Luis Gustavo Meléndez, FSC; Peter Killeen, FSC; Javier Hurtado, FSC; Javier Mendoza, FSC y Daniel Novelo, FSC; por su guía y sus consejos, por su apoyo y su confianza; por creer. A mis Hermanos Postulantes por su fraternidad, apoyo y paciencia para conmigo.

A la I.Q. Susana Ulloa Arellano por promover, mediante su ejemplo y entrega , este camino.

A mis amigos Álvaro, Giovanna, Miguel, Alan, Yesica, Daniel y Julián.

A todos aquellos que me alentaron y apoyaron durante este proceso.

Resumen

La presente tesis pretende instalarse dentro de la actividad de la enseñanza-aprendizaje de la Química, específicamente en el desarrollo de la unidad referente a la Tabla Periódica de los Elementos (TPE) para la asignatura Química General I; descubre aquello a lo que la actividad de la enseñanza-aprendizaje de la TPE se enfrenta y describe las herramientas tecnológicas actuales para favorecer el aprendizaje y el desarrollo profesional del alumno y del profesor en dicha área. Una vez realizada la exploración, se describe una propuesta didáctica basada en el apoyo que brindan las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) con la intención de explotar estas herramientas tecnológicas que se encuentran al servicio de la adquisición de conocimiento.

Se inicia el primer apartado presentando el Marco Curricular de la Asignatura Química General I, el cual contiene los objetivos y las propuestas didácticas según el programa de estudios vigente¹ de dicha asignatura impartida en la Facultad de Química. Por otra parte, contiene información respecto a los cambios que se están proponiendo para el Programa de Estudios por parte del profesorado de la asignatura². Posteriormente, en el apartado titulado *Concepciones Alternativas*, se plantea, con ayuda del trabajo coordinado por la Maestra Silvia Bello Garcés, la evolución y la persistencia de las concepciones alternativas en el universitario aunado con el origen, desarrollo y significado en la enseñanza de la ciencia del cambio conceptual. Adicionalmente, se definen los conceptos de las TIC y las TAC y su inclusión en las aulas según varios investigadores (María Hernández *et al.* y Teodoro Palomares *et al.*, por ejemplo). En el segundo apartado se presenta la propuesta didáctica partiendo de la descripción de los objetivos de la propuesta; en el apartado *Plan de trabajo* se muestra la planeación de clase, la descripción de las actividades, los materiales didácticos a emplear y la evaluación del día; además se cuenta con una descripción del material de apoyo que se sugiere para el el aula virtual.

¹ "Programa de estudios de Química General I", Departamento de Química Inorgánica y Nuclear, Facultad de Química, UNAM, 2005.

² Propuesto por el Dr. Plinio Sosa Fernández, profesor de la Facultad de Química de la UNAM, y el colegio de profesores que imparten la asignatura Química General I (1114) en la Facultad de Química de la UNAM.

Tabla de Contenido

Agradecimientos.....	4
Resumen.....	5
Definición del problema	8
Objetivos	9
Hipótesis	10
Metodología	11
PARTE I. MARCO TEÓRICO	14
1. Qué se enseña y qué se aprende sobre la TPE	14
2. Concepciones Alternativas sobre la TPE	16
3. De las TIC a las TAC	22
4. Aula virtual como espacio para profesores y alumnos	24
5. Estudio de caso	29
PARTE II. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	51
5. Objetivos de la propuesta didáctica.....	51
6. Plan de trabajo	53
Conclusiones	103
Referencias.....	105
ANEXOS	111
Anexo 1.....	111
Anexo 2.....	114
Anexo 3.....	117
Anexo 4.....	119
Anexo 5.....	122
Anexo 6.....	124
Anexo 7.....	125

Introducción

La enseñanza de las ciencias ha atravesado por una serie de cambios a lo largo del tiempo, que han generado impacto en las diversas metodologías educativas donde no solamente el profesor³ se enfrenta ante la necesidad de la actualización y la implementación, sino también el alumno, que ha de comenzar a familiarizarse y a explotar toda la gama de opciones que se le presentan para el mejoramiento de su desarrollo cognitivo y, por tanto, de su ya presente desarrollo profesional.

En este trabajo se analiza parte de lo que ocurre en la asignatura Química General I (cuya clave en la Facultad de Química de la UNAM es 1114 y es impartida a estudiantes que cursan las cinco carreras de esta entidad académica) donde se introduce al alumno al lenguaje y a los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la Química General⁴, enfatizando la importancia de la generación de un pensamiento crítico para la futura toma de decisiones ante las problemáticas actuales con el apoyo de las herramientas que nos brindan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC). Por tanto, se desarrolla una propuesta de metodología educativa específicamente para la Unidad Temática 2 “Clasificación periódica de los elementos” de la asignatura previamente nombrada. Se extiende el uso de las TIC y las TAC como herramienta para complementar el intercambio de información y la adecuada aplicación de ellas en la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica de los Elementos (TPE).

³ Dentro del trabajo se opta por emplear el término profesor en lugar de docente debido a la epistemología de la palabra. Sin embargo, a lo largo de las diversas fuentes empleadas se observa y se respeta el uso del término docente.

⁴ Del Programa de estudios de Química General I del 2005 (vigente) elaborado por el Departamento de Química Inorgánica y Nuclear de la Facultad de Química de la UNAM.

Definición del problema

La Maestra Natalia Alarcón Vázquez, exalumna de la I.Q. Adela Castillejos Salazar, menciona en su Tesis de Maestría que “no existe, en toda la historia de la humanidad, época alguna en la que se haya gestado una avalancha de información y de aprendizajes, tan diversos y cambiantes, como en la época actual” (Alarcón, N. 2010). Adicionalmente, Catts y Lau, dentro de un informe de la UNESCO, afirman que “hoy en día, los docentes en ejercicio necesitan estar preparados para ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC; para utilizarlas y para saber cómo éstas pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes” (Catts & Lau, 2008).

Debido a que el entorno educativo “es uno de los que mayores transformaciones ha sufrido con este desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); es allí donde aparece el concepto de Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC)” (Granados *et al*, 2014); las cuales tratan de orientar hacia usos más formativos, tanto para el estudiante como para el (profesor), con la finalidad de aprender más y mejor. Su objetivo es incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva, de conocer y explotar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia, es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y se apuesta por explotar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición del conocimiento (Granados *et al*, 2014).

Por consiguiente, “el docente tiene que estar conciente que los tiempos seguirán cambiando y nuevas ideas estarán surgiendo, la tecnología seguirá desarrollándose con más herramientas digitales al alcance de todos” (Granados *et al*, 2014).

Objetivos

Objetivo General.

La presente tesis busca brindar una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla periódica de los Elementos (TPE) basada en la implementación de las TIC y las TAC.

Objetivos Específicos.

- Distinguir las necesidades de los alumnos para la generación del aprendizaje sobre la TPE .
- Analizar las similitudes y diferencias de la segunda propuesta de los profesores que imparten Química General I referente al cambio del programa de estudios para el aprendizaje de la TPE con el programa que se encuentra vigente del 2005.

Hipótesis

- El uso de las TIC y las TAC en el aula es un apoyo para las clases presenciales y representa un reto para el profesor y para el alumno
- La implementación de las TIC y las TAC favorece significativamente la enseñanza-aprendizaje en cuanto comunicación profesor-alumno y alumno-alumno, favorece la curiosidad y la indagación por el aprendizaje, selectividad y manejo de referencias y recursos tanto bibliográficos como cibernéticos, y la promoción del aprendizaje grupal.

Metodología

Para describir la metodología a seguir, me apoyo en algunas definiciones según Hernández Sampieri, R. *et al.* (2006).

Inicialmente, definen que existen cuatro tipos de investigación cuantitativa:

1. La investigación exploratoria es empleada cuando el objetivo consiste en examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Por ejemplo, cuando se investiga problemas poco estudiados, cuando se indaga desde una perspectiva innovadora, cuando se ayuda a identificar conceptos promisorios o cuando son antecedentes para nuevos estudios.
2. La investigación descriptiva tiene como objetivo detallar cómo son y cómo se manifiestan fenómenos, situaciones, contextos y eventos. Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para describir lo que se investiga. Describe tendencias de un grupo o población. Por ejemplo, considera a un fenómeno y sus componentes, mide conceptos o define variables.
3. La investigación correlacional se emplea cuando se tiene como propósito conocer la relación existente entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo de pobladores. La cual, ofrece predicciones, explica la relación entre variables y cuantifica relaciones entre variables.
4. La investigación explicativa que pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian, no sólo se enfoca en la descripción de conceptos o fenómenos físicos o sociales. Por tanto, determina las causas de los fenómenos, generando un sentido de entendimiento y combina sus elementos de estudio.

Por otra parte, para la clasificación de mi investigación, me remonto una vez más en Hernández Sampieri, R. *et al.* (2006), quienes clasifican los diseños sobre la investigación cuantitativa, de la siguiente manera:

1. La investigación experimental, la cual requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados. Se lleva a cabo para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué lo hacen.
2. La investigación no experimental que es la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. Esta investigación se divide:
 - a. **Transversales:** se estudia el estado de una o varias variables en un momento dado o cuál es la relación de un conjunto de variables en un punto en el tiempo.
 - i. Exploratorios.
 - ii. Descriptivos.
 - iii. Correlacionales-Causales.
 - b. **Longitudinales:** se estudia cómo evoluciona una o más variables o las relaciones entre éstas, a través del tiempo.
 - i. De tendencia.
 - ii. De evolución de grupo.
 - iii. Panel.

La investigación que me encuentro desarrollando en este proyecto es del tipo descriptiva⁵, lo cual permitirá recolectar información sobre la implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación en un grupo de Química General I y con ello poder generar una propuesta didáctica. También se clasifica como no experimental y transversal debido a que solamente se realizarán encuestas (además de mi participación en algunas clases y dentro del aula virtual) a los estudiantes y entrevistas a algunos profesores. Consultaré y analizaré la percepción de los alumnos y de los profesores en cuanto a la implementación de dichas tecnologías y se podrá con ello identificar si la inclusión de la propuesta didáctica logra generar el paso de las TIC a las TAC.

⁵ Sin embargo, al describir y argumentar sobre las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento toma componentes de la investigación exploratoria.

PARTE I. MARCO TEÓRICO

1. Qué se enseña y qué se aprende sobre la TPE

CONTENIDO DE LA UNIDAD TEMÁTICA 2

La revisión de los objetivos y las propuestas didácticas pretenden ser enfatizadas en la Unidad Temática 2. “Clasificación periódica de los elementos” cuyo contenido (Tabla 1) es el que será de interés para el análisis y posterior desarrollo de la propuesta didáctica.

Clasificación Periódica de los elementos
Estructura del átomo. Partículas subatómicas, protones, neutrones y electrones. Número atómico, masa atómica, número de masa. Isótopos.
Antecedentes históricos de la tabla periódica, tipos de óxidos y halogenuros. Aportaciones de Döbereiner, Newlands, Mendeleiev y Moseley
Ley periódica en función de la masa atómica y del número atómico. Periodos y familias: electrones de valencia y estados de oxidación.
Periodicidad: temperatura de fusión y ebullición, tamaño atómico, electronegatividad.

Tabla 1. Contenido de la Unidad Temática II de la asignatura Química General I (1114)⁶.

Por otra parte, atendiendo la necesidad de la actualización del Programa de Estudios para la Asignatura Química General I (1114), el profesorado, de dicha asignatura, analiza y discute, primeramente, los objetivos del curso, donse se busca *que los estudiantes*⁷:

⁶ Contenido obtenido de “Programa de estudios de Química General I”, Departamento de Química Inorgánica y Nuclear, Facultad de Química, UNAM, 2005. Recuperado de <https://bit.ly/2MmCuJy> el 11 de septiembre del 2018.

⁷ “Propuesta de temario para Química General I – Versión 3”, Departamento de Química Inorgánica y Nuclear, Facultad de Química, UNAM, 2018.

- Dominen los conceptos básicos de la química general: sustancia, mezclas, concentración, elemento químico, sustancia elemental, sustancia compuesta, representaciones de Lewis, reacción química, energía química, cálculos químicos.
- Sean capaces de asignar nombres y fórmulas a las sustancias más comunes.
- Se inicien en las actividades de indagación e investigación mediante la solución de problemas experimentales y el desarrollo de un proyecto también experimental.
- Reconozcan el papel de la química en la fabricación de distintos materiales y sustancias para el uso de los seres humanos en su vida cotidiana.
- Valoren el papel que puede jugar la química para resolver, no solo problemas industriales, sino también alimentarios, médicos, económicos, legales, etcétera.

De la misma manera, en la Propuesta de Temario para la asignatura Química General I⁸, se plantea el analizar en una Unidad Temática la “Tabla Periódica de los Elementos (TPE)”⁹; donde el contenido de una primera propuesta es:

1. Mendeleev. Agrupación de elementos de acuerdo con sus propiedades
2. Descripción de la TPE: bloques S, P, D y F; grupos y periodos.
3. Paralelismo entre el tipo de dominio del último electrón y el bloque en el que se encuentra el elemento.
4. El modelo de capas y la tabla periódica.
5. Configuración electrónica de átomos y de iones mononucleares a partir de la TPE: *core (o kernel)* y última capa.
6. Tamaño de los átomos (proporcional a número de periodo/carga del *core*).
7. Energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
8. Nomenclatura. Nombre símbolo y lugar de los elementos en la Tabla Periódica.

⁸ Propuesto por el Dr. Plinio Sosa Fernández, profesor de la Facultad de Química de la UNAM, y un grupo de profesores que imparten la asignatura Química General I (1114) en la Facultad de Química de la UNAM.

⁹ Unidad Temática 5, “Propuesta de temario para Química General I”, Departamento de Química Inorgánica y Nuclear, Facultad de Química, UNAM, 2018.

Con la información previa resulta posible vislumbrar un panorama sobre qué es lo que se espera que el alumno adquiera, reflexione y ponga en práctica.

2. Concepciones Alternativas sobre la TPE

ANTECEDENTES.

La Maestra Silvia Bello Garcés¹⁰ menciona que dentro de los problemas más recurrentes en la enseñanza de las ciencias, se encuentra la existencia en los alumnos de fuertes concepciones alternativas¹¹ a los conceptos científicos, que resultan muy difíciles de modificar y, en algunos casos, sobreviven largos años de instrucción científica (Bello, 2004). Dichas concepciones han sido tema de interés e investigación desde los años setenta y su importancia en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia se ha puesto ampliamente de relieve (Bello, 2004).

DEFINICIÓN

En la actualidad existe una gran cantidad de definiciones sobre las concepciones alternativas; sin embargo, por motivos prácticos, emplearemos la definición de la Maestra Silva Bello (2004): las ideas previas¹² son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones. Son construcciones personales, pero a la vez son universales y muy resistentes al cambio; muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada.

¹⁰ Profesora jubilada de la Facultad de Química de la UNAM, con estudios de Química y de Maestría en Química Inorgánica, en la Universidad de Illinois.

¹¹ También conocidas como ideas previas o errores conceptuales (“misconceptions”, en inglés). (Bello, 2004)

¹² La Maestra Bello emplea el término “ideas previas” para lo que en esta tesis se denomina “concepciones alternativas”.

CAMBIO CONCEPTUAL

Una vez que se emplea el término “cambio”, es necesario hacer referencia a cómo se busca lograr “cambiar” la concepción alternativa. Para ello la Maestra Alba Benítez Peñato (2015), en su investigación de Maestría, define que posteriormente a la concepción alternativa, se produce un “cambio conceptual” siempre y cuando [...] intente transformar su antiguo conocimiento en uno más potente y complejo. Dicho cambio puede ser algo fácil de modificar o no ya que, en algunos casos, hay ideas que se encuentran muy arraigadas en su estructura cognitiva [...]. Por otro lado, la Maestra Bello (2004) opta por la investigación de estas¹³, para cambiarlas, no solamente en ciencia (Porta, 2007), sino en todas las áreas del conocimiento.

Según Barker, 2002 (citado por Bello, 2004), la modificación de estas ideas se lleva a cabo mediante un cambio conceptual: “La transformación de los esquemas representacionales en concepciones científicas, intentando llevar a los alumnos más allá de las apariencias”. Hay autores que piensan que primero tiene que darse una asimilación de conceptos, es decir, el nuevo concepto debe introducirse en el antiguo para así llegar a la acomodación, es decir, a reestructurar el antiguo concepto (añadiendo información nueva) para llegar a ese nuevo (cambio de las creencias). Además de lo anterior, Bello (2004) introduce que el alumno debe estar insatisfecho o incómodo con las ideas previas, donde sería más fácil llegar a una concepción aceptable, entendida y aplicable a cualquier fenómeno.

Teniendo en cuenta lo anterior, el cambio conceptual siempre se llevaría a cabo cuando hubiera un “conflicto cognitivo” (concepto adaptado por investigadores que proponen estrategias de enseñanza, donde los alumnos conocerían la razón o causa y consecuencia del porqué de las cosas) y el proceso inconsciente del sujeto. Estos cambios pueden ser divididos en varios niveles según diferentes autores ya que, según algunos, estos pueden resultar débiles y fuertes, teniendo en cuenta el tipo de estudiante

¹³ Concepciones alternativas.

y los cambios que tengan lugar en su estructura cognitiva; la asimilación de conceptos y equilibrio para conocer el porqué de ese cambio.

Ryle (1949, citado por De Posada, 2002) y Rodríguez-Moneo y Aparicio (1999) afirman que existen dos tipos de conceptos, aunque con una cierta relación entre ellos. Estos son: el conocimiento declarativo (conceptos, teorías que describen la realidad) y el procedimental o procedural (procedimientos, puesta en práctica) que tienen un cierto interés para la mejora de la enseñanza de las ciencias llevándose a cabo, primeramente, un estudio de diversas teorías sobre el tema a tratar y, finalmente, una práctica o investigación muy relacionada con la lectura de teorías previas.

Además de lo anteriormente citado, existe otro instrumento que contribuye a la mejora de la enseñanza de las ciencias, el proyecto PISA¹⁴ (Gil Pérez y Vilches, 2004) donde se afirma que una formación científica adecuada resulta imprescindible para llegar a una enseñanza correcta ofreciendo, para ello, la posición de la educación de los diferentes países europeos y proponiendo unos sistemas de mejora.

Se puede concluir, menciona la maestra Benítez Peñato, que todos los autores optan por definiciones muy similares sobre el concepto de “ideas previas”, mientras que el “cambio conceptual” es algo que todavía se desconoce parcialmente, habiendo gran cantidad de opiniones acerca de este, aunque todos afirman que es algo difícil de llevar a cabo y se requiere un largo tiempo para llegar al mismo donde, la mayoría, optan por elegir materiales modernos: la búsqueda de información a través de Internet, visualización de videos acerca del tema a tratar, etc. Por lo tanto, es necesario ir conociendo y buscando mejores métodos para llegar a un cambio conceptual rápido y efectivo.

Aureli Caamaño (2004) nos presenta en su investigación titulada *La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares* (2004), tres tipos de dificultades que tienen una repercusión directa dentro de la enseñanza-aprendizaje de la química:

¹⁴ Por sus siglas en ingles “Programme for International Student Assessment”.

1. *Dificultades intrínsecas y terminológicas de la propia disciplina.* Dentro de este primer rubro se encuentran los problemas relacionados con la descripción de la materia, el carácter evolutivo de los modelos y teorías, la ambigüedad del lenguaje respecto de los niveles descriptivos, la ausencia del término apropiado para un nivel estructural determinado, los términos cuyo significado varía según el contexto teórico en el que se enmarcan, los términos y fórmulas químicas con significados múltiples, los términos con significado diferente en la vida cotidiana y en química y, finalmente, las limitaciones de los códigos representativos de los diagramas y modelos estructurales.

2. *Dificultades relacionadas con el pensamiento y procesos de razonamiento de los estudiantes al proceso de instrucción recibido.* Aquí se desarrolla sobre la influencia de la percepción macroscópica en el análisis del mundo microscópico, la tendencia a transferir las propiedades macroscópicas de las sustancias a las propiedades microscópicas de las partículas, la tendencia a utilizar explicaciones metafísicas de tipo teleológico o finalista en lugar de explicaciones físicas, el uso superficial del pensamiento analógico, la dificultad de transferir un concepto a un contexto distinto del que se ha aprendido, la dificultad de comprensión de procesos que exigen ser pensados mediante una serie de etapas, la modificación de las características de los modelos frente a hechos que no pueden explicar y la construcción de modelos híbridos alternativos.

3. Y, por último, *las dificultades relacionadas al proceso de instrucción recibido,* donde se precisa sobre la importancia de la presentación de forma acabada de los conceptos y teorías, la presentación de teorías híbridas en los libros de texto, la presentación de los conceptos en un contexto reduccionista de su significado, la no explicitación de los diferentes niveles de formulación de los conceptos, la atención insuficiente a los aspectos estructurales de la materia, el uso inapropiado del lenguaje, sin explicitar sus limitaciones y ambigüedades., la utilización de ejemplos sesgados que pueden llevar a conclusiones erróneas cuando son generalizados y la utilización de códigos de representación gráfica con significado ambiguo.

Es preciso mencionar que, a pesar de ser un artículo ya un tanto antiguo, guarda relación y presenta de manera sistemática un estudio, que puede ser considerado actual, sobre las problemáticas que no solamente presentan los alumnos, sino también los profesores. Por tanto, no es un problema meramente del profesor o del alumno, sino que es un trabajo en conjunto donde, dentro de la dinámica de la enseñanza-aprendizaje, tanto el que enseña como el que aprende mantienen una responsabilidad compartida para con el aprendizaje. Con ello, se obtiene una pequeña pauta sobre las dificultades dentro de un aula que se denominará como “tradicional” para que se pueda analizar y resolver con el apoyo de las Tecnologías de la Información y Comunicación y, posteriormente, el apoyo en las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento; sin antes mencionar brevemente sobre las concepciones alternativas que presenta un grupo de primer semestre de la Facultad de Química de la UNAM sobre la Tabla Periódica de los Elementos.

Finalmente, Mariscal & Martínez (2012) presentan ocho dimensiones correspondientes a diferentes razones que pueden obstaculizar el aprendizaje en este ámbito; los cuales son:

Dimensión	Aspecto por conocer
1	Aspectos actitudinales
2	Dificultades de memorización
3	Dificultades debidas a obstáculos en los conceptos previos sobre los que se sustenta el tema
4	Dificultades relacionadas con las propiedades que se utilizan como criterios de clasificación
5	Dificultades de la noción de periodicidad y de la percepción de su utilidad
6	Dificultades debidas a la ambivalencia de significados en distintos constructos asociados a la Tabla Periódica
7	Complejidad debida al carácter abstracto de los conceptos manejados y de los razonamientos exigidos
8	Dificultades debidas a deficiencias en el proceso de enseñanza

Tabla 2. Dimensiones que nos permiten sistematizar y visualizar distintas fuentes de dificultad y diferentes razones que pueden obstaculizar el aprendizaje de los alumnos en el tema.

CONCEPCIONES ALTERNATIVAS SOBRE LA TPE

La obtención de la información referente a las concepciones alternativas que presentan algunos de los alumnos¹⁵ de un grupo de Química General I sobre la TPE se logró mediante la aplicación de una encuesta (Anexo 1) vía electrónica, haciendo uso de herramienta llamada Formularios de Google.

Comienzo especificando que solamente el 92.9% de los alumnos revisaron el tema de la TPE durante su preparatoria. Sin embargo, el 100% de los alumnos considera el tema de la TPE como tema fundamental para su carrera; y tan solo el 1.8% no sabe para qué sirve la TPE.

Referente a la definición de TPE hay alumnos que consideran que el modelo de la TPE se debe al trabajo único de Mendeleyév “es un trabajo realizado por Mendeleyév en cómo acomodó las diferentes sustancias puras dependiendo a sus características, [...]”. Otros alumnos la definen como “la parte de los ingredientes en una receta, ya que, de esos elementos se conforma toda la materia”; o bien como la “forma de organizar ordenadamente los elementos químicos naturales y artificiales con base en sus características”. Sin embargo, arriba del 97% de los alumnos supo identificar correctamente el grupo y el periodo.

Por otro lado, referente a la afectividad que presentan los alumnos a la TPE, se muestra que todos tienen interés por aprender el tema de una manera dinámica “me gustaría que fuera más interactiva” menciona una estudiante.

Consecuentemente, al momento de definir átomo y elemento solamente 4 alumnos justificaron cada definición de de la siguiente manera “[...] la unidad constitutiva de la materia compuesta de electrones, neutrones y protones [...]”. Cerca de 45 alumnos emplearon el término “partícula” para definir elemento y 40 usaron “sustancia” para definir elemento; y tan solo 3 alumnos contestaron que el elemento es lo mismo que un átomo. El 96% de los alumnos definió de manera el término de masa y número atómico. Sin embargo, dos alumnos respondieron que masa y número atómico son lo mismo.

¹⁵ La encuesta fue aplicada a 56 alumnos.

Cerca del 50% de los alumnos no supo definir periodicidad y solamente 13 lo respondieron de manera correcta “propiedad de los elementos que indica que los elementos que pertenecen a un mismo grupo o familia con propiedades similares”.

Nueve de los alumnos no pudieron definir radio atómico y solamente 17 lo definieron de manera correcta; y, curiosamente, el 100% pudo definir electronegatividad.

Finalizo el apartado concluyendo que el tema de la TPE suele tener concepciones alternativas arraigadas al alumno. Por otro lado, concluyo que cerca del 90% de los alumnos presentó problemas de redacción y ortografía críticos que deben y serán atendidos en las actividades de la Propuesta Didáctica.

3. De las TIC a las TAC

DEFINICIÓN

En la actualidad resulta prácticamente imposible obtener una única definición sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), ante dicha problemática se emplea, en el presente trabajo, la definición propuesta dentro del estudio del 2009 de Juan Cristóbal Cobo Romani¹⁶:

(Cobo, 2009)

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC): Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal (persona a persona) como la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento.

¹⁶ Facultad Latinoamérica de Ciencias Sociales, sede México.

La acelerada innovación e hibridación de estos dispositivos ha incidido en diversos escenarios. Entre ellos destacan: las relaciones sociales, las estructuras organizacionales, los métodos de enseñanza-aprendizaje, las formas de expresión cultural, los modelos de negocios, las políticas públicas nacionales e internacionales, la producción científica, entre otros. En el contexto de las sociedades del conocimiento, estos medios pueden contribuir al desarrollo educativo, laboral, político, económico al bienestar social, entre otros ámbitos de la vida diaria. (p. 312)

Por otra parte, para definir a las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC), resulta preciso partir de las TIC ya que, como menciona Roser Lozano (2011), las TAC tratan de orientar hacia usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor; siendo su objetivo el incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva, de conocer y explotar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia, es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y se apuesta por explotar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición del conocimiento.

De manera similar, Marjorie Calderón Zamora (2013) menciona que :

el uso apropiado de las TIC en las prácticas pedagógicas, aportan positivamente en los cambios de las formas de relacionarse entre profesores y estudiantes, favoreciendo la retroalimentación y respuestas enriquecedoras en el proceso de comunicación (Feedback). Si bien las TAC puede promover el modo adecuado de usar las tecnologías en la apropiación de conocimientos; también colaboran en la comprensión y suscita la discusión de los temas que enlaza problemas reales con la búsqueda de soluciones creativas, especialmente a través de escenarios virtuales. (p.31)

4. Aula virtual como espacio para profesores y alumnos

DEFINICIÓN

Dentro de las personas a quienes se les adjudica el término aula virtual destaca la socióloga Starr Roxanne Hiltz quien fue una de las primeras en concebir el concepto de clases virtuales, y lo define como “el empleo de comunicaciones mediadas por computadores para crear un ambiente electrónico semejante a las formas de comunicación que normalmente se producen en el aula convencional” (en Lara, 2001).

Tal como menciona la maestra Beatriz Georgina Montemayor Flores (2015), las aulas virtuales deben ser comprendidas como espacios digitales que facilitan la participación con la finalidad de realizar tareas de aprendizaje, en una interacción virtual que permite el desarrollo del proceso educativo. Por tanto, son espacios educativos pensados en la enseñanza que permiten acercar al aula novedades, sistemas y elementos mediante las cuales se facilita acceder al conocimiento sin necesidad de trasladarse a otros lugares o realizar gastos importantes para adquirir materiales (Scagnoli, 2000).

Adicionalmente, el uso de aulas virtuales como complemento a la actividad docente presencial implica, menciona la maestra Montemayor (2015), combinar las actividades desarrolladas en ambos ambientes, permitiendo la distribución del tiempo de estudio de un modo más flexible que las actividades presenciales, espacios en donde el alumno pueda elegir el horario que mejor se adapte a sus necesidades, evitar desplazamientos innecesarios de los profesores y alumnos, promover el aprendizaje autodirigido, así como aprendizaje colaborativo.

AULA VIRTUAL EN LA UNAM

Para esta sección me apoyo en dos entrevistas realizadas. Una aplicada a la Dra. Marina Kriscautzky¹⁷ (Anexo 2) y otra al Mtro. Alejandro Zárate¹⁸ (Anexo 3), quienes hacen uso de las TIC en sus diferentes labores dentro de la UNAM.

Inicio con la entrevista a la Dra. Kriscautzky quien define a las TIC como aquellas tecnologías que nos permiten comunicarnos, trabajar de forma colaborativa a distancia e interactuar con la información: acceder a ella, producirla y distribuirla. Es por ello que las implementa al aula, debido a que son las herramientas actuales a través de las cuales tenemos acceso a la información y podemos interactuar con ella. Además menciona que entran dentro de las habilidades que se requieren para ser capaz de buscar, seleccionar, evaluar y apropiarse de la información; deben desarrollarse en la escuela porque requieren de la interacción con otros estudiantes y con los profesores. Ella considera que son relevantes debido a que no importa en qué modalidad se esté estudiando, simplemente hay que desarrollar las habilidades digitales. Por otro lado, su experiencia la describe como satisfactoria, debido a que ha podido trabajar de forma presencial, semipresencial y completamente a distancia utilizando una gran variedad de herramientas digitales que le permiten proponer actividades desafiantes a sus estudiantes y lograr así aprendizajes significativos. Además, como formadora de docentes, la experiencia también ha sido positiva debido a que ha logrado que muchos profesores cambien su actitud ante las TIC, venzan su resistencia y se apropien de estas herramientas para mejorar su práctica docente. Enfatiza en que la UNAM es demasiado grande, por ello la DGTIC maneja un programa de formación docente en el uso educativo de las TIC que se lleva a cabo desde hace 10 años a través de la Coordinación a su cargo, Coordinación de Tecnologías para la Educación. Este programa funciona en colaboración con las escuelas y facultades. Se fundamenta en buscar necesidades y

¹⁷ Coordinadora de Tecnologías para la Educación del Programa h@bitat puma en la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM.

¹⁸ Profesor en la Facultad de Ciencias las materias de Programación y Manejo de datos. Técnico Académico de la DGTIC.

organizar un plan de formación con cada entidad. Se diseñan talleres, microtalleres y diplomados que responden a las necesidades de cada entidad y los se implementan en sus instalaciones. Trabajan en modalidad semipresencial y esto ha dado muchas ventajas ya que sus profesores requieren del vínculo personal para integrarse a la formación en el uso de TIC. Con ello da a entender que no existe solamente un servicio. Sin embargo, el 90% de las entidades utiliza Moodle como plataforma para sus aulas virtuales. Siendo ellos también quienes dan el servicio a través de Moodle a aquellos profesores de la UNAM que lo solicitan.

Finalmente, nos menciona que existen diversos factores que propician u obstaculizan la integración de TIC en las aulas presenciales. El principal es la disponibilidad de infraestructura de cómputo y redes. Y, atendiendo estos factores, en la UNAM, durante los últimos 10 años, esa infraestructura ha mejorado mucho, especialmente en el bachillerato, pero no es suficiente. La integración de TIC es desigual. Depende de la infraestructura de cada entidad. En el bachillerato todavía es complicado utilizar TIC en las clases presenciales. Sin embargo, muchos profesores las han integrado proponiendo a los alumnos actividades extra clase. En las facultades, donde hay infraestructura, ha crecido el uso de tecnología durante las clases. En las que aún no tienen suficiente tecnología sucede lo mismo que en bachillerato: las utilizan para actividades extra clase. En la educación a distancia ha crecido el número de licenciaturas que tiene programa a distancia. Concluye con que en 2017 el Bachillerato a distancia de la UNAM cumplió 10 años de existencia.

Atendiendo ahora la entrevista al Lic. Alejandro Zárate, quien define a las TIC como los medios a través de los cuales podemos comunicarnos con otras personas sin necesidad de una presencia física, menciona que las TIC son un complemento muy útil para llevar la clase más allá del aula presencial; es decir, el implementarlas al aula tradicional es una forma de extender la clase más allá de un aula y un horario específico. Él ha implementado aulas virtuales (Moodle) para las materias que imparte desde hace 10 semestres, primero como un apoyo a las clases presenciales y desde hace 3 semestres como un proyecto para cursos semipresenciales en la Facultad de Ciencias. Asimismo, ha trabajado en la I.Q. Adela Castillejos en la implementación del aula virtual en las

materias que impartido desde hace 6 semestres. Finalmente, menciona que las aulas virtuales son una gran ventaja, en donde se puede controlar mejor los recursos que se proporcionan a los alumnos, las actividades, ejercicios y es posible realizar un seguimiento muy detallado de las actividades que realizan los alumnos dentro del aula virtual.

Por otra parte, la Dirección de Docencia en Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la UNAM, en atención a la necesidad de adquirir, formar y actualizar el uso de las TICS, brinda una gran cantidad de cursos presenciales, cursos en línea y diplomados los cuales (Tabla 3), además de estar abiertos para todo público, se encuentran calendarizados dentro de la página de internet¹⁹. Del mismo modo, frecuentemente realizan publicaciones en su página de Facebook y de Twitter ²⁰. Además su oferta académica es muy diversa e incluye desde cursos básicos e introductorios hasta aquellos de alto nivel de especialización. A quienes aprueban los cursos se les entrega constancia con registro de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

¹⁹ Información obtenida de la página de internet <https://bit.ly/296kpOC>.

²⁰ Tanto en Facebook como en Twitter se encuentra bajo el nombre @aprendeTICunam.

Cursos presenciales	Cursos en línea	Diplomados
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones 3D interactivas • Apoyo a la actividad matemática • Bases de datos • Cómputo para niños y jóvenes • Desarrollo de aplicaciones para móviles • Diseño editorial y gráfico • Herramientas multimedia • Herramientas para administración de proyectos • Herramientas WEB • Hojas de cálculo • Ingeniería de software • Introducción a las TIC • Lenguajes de programación • Modelos de procesos para TIC • Módulos de actualización • Procesadores de texto • Seguridad informática • Sistemas operativos • Telecomunicaciones • Web social • Uso educativo de las TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la actividad matemática • Diseño editorial y gráfico • Herramientas multimedia • Herramientas para administración de proyectos • Herramientas WEB • Hojas de cálculo • Introducción a las TIC • Lenguajes de programación • Módulos de actualización • Procesadores de texto • Sistemas operativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías para el diseño y producción de impresos publicitarios • Administración de proyectos de TIC • Desarrollo de aplicaciones para móviles • Seguridad informática • Integral de telecomunicaciones • Desarrollo de sistemas con tecnología JAVA • TIC • Herramientas de cómputo para la educación a distancia • Desarrollo de estrategias para la implementación de campañas de <i>marketing</i> digital

Tabla 3. Cursos presenciales, cursos en línea y diplomados ofrecidos por la DGTIC.

ELEMENTOS DEL AULA VIRTUAL MOODLE

Dentro de este apartado describo los elementos básicos del aula virtual generado por Moodle basado en la documentación²¹ que se encuentra disponible en el sitio oficial de Moodle.

Comience	Gestione su curso	Añada actividades
<ul style="list-style-type: none">• Sugerencias para principiantes• Brinda información básica acerca de Moodle.	<ul style="list-style-type: none">• Configuración del curso• Añada estudiantes• Monitoree el progreso• Suba archivos	<ul style="list-style-type: none">• Suba archivos• Use tareas para evaluar• Discuta en foros• Evalúe estudiantes con un examen

Tabla 4. Cursos presenciales, cursos en línea y diplomados ofrecidos por la DGTIC.

Gracias al breve recorrido a los elementos que componen el aula virtual de Moodle es posible comenzar a imaginar, definir, diseñar y construir nuestra aula con un sinfín de oportunidades para el mejor aprovechamiento de esta herramienta tanto para alumnos como para profesores.

5. Estudio de caso

AULA VIRTUAL COMO COMPLEMENTO EN LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL I

Un claro ejemplo de la implementación del aula virtual es el grupo de Química General I de la I.Q. Adela Castillejos quien, desde hace más de nueve años (Anexo 4), hace uso de herramientas digitales tales como las redes sociales (Facebook y Twitter), el Dropbox, el Drive y el Skype. Además de ello, se apoya en su aula tradicional, desde que labora en la DGTIC, del aula virtual generada por Moodle. Enfatizaré en el aula virtual.

²¹ Documentación brindada en <https://bit.ly/1Nn6CmU> Recuperada el 30 de septiembre de 2018.

El aula virtual se encuentra dividida en once secciones las cuales son:

- Presentación.
- Unidad 1. La materia y sus cambios.
- Proyecto.
- Unidad 2. Clasificación periódica de los elementos²².
- Primera evaluación.
- Unidad 3. Nociones sobre el enlace químico.
- Unidad 4. Nomenclatura de los compuestos inorgánicos.
- Segunda evaluación.
- Unidad 5. Reacción química.
- Unidad 6. Fundamentos de estequiometría.
- Exámenes de mínimos. Calificaciones finales.

Por cuestiones prácticas y que atañen a mi trabajo de Tesis describiré el trabajo realizado para los primeros seis apartados.

Presentación. Dentro de este apartado se encuentran dos encuestas para los alumnos cuya finalidad es tener un acercamiento con el alumno y conocer la situación personal y grupal. Algunas de las respuestas más relevantes de la encuesta (Anexo 5) son las siguientes:

²² Es en esta unidad en donde se aborda el tema de la TPE.

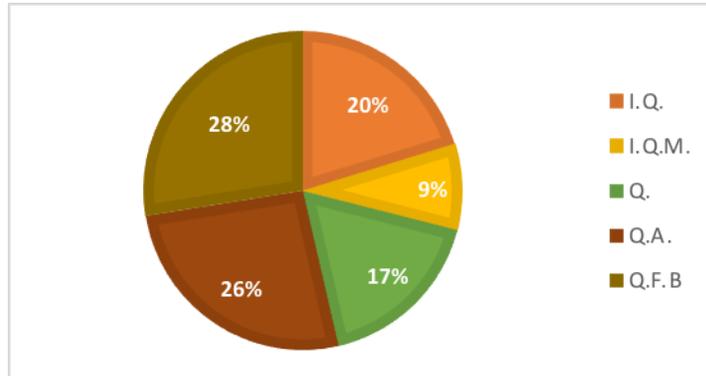


Gráfico 1. Distribución de alumnos según carrera que estudian.

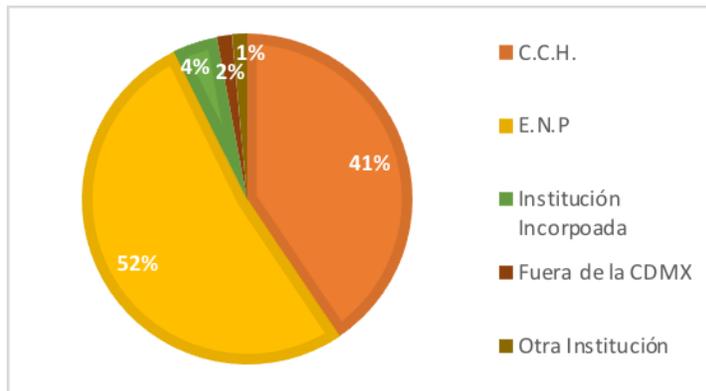


Gráfico 2. Distribución de alumnos según institución donde cursaron la educación media superior

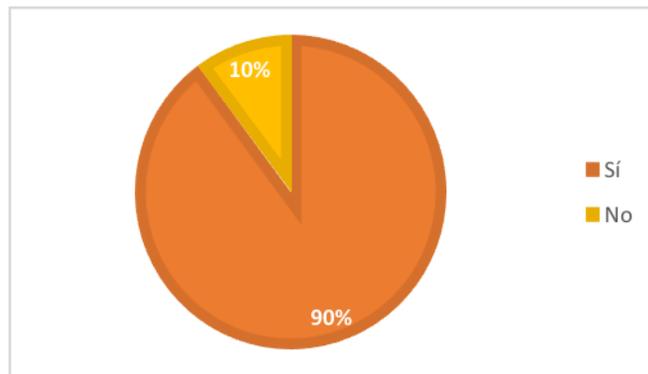


Gráfico 3. Distribución de alumnos que cuentan con computadora a la cual pueden tener acceso en cualquier momento

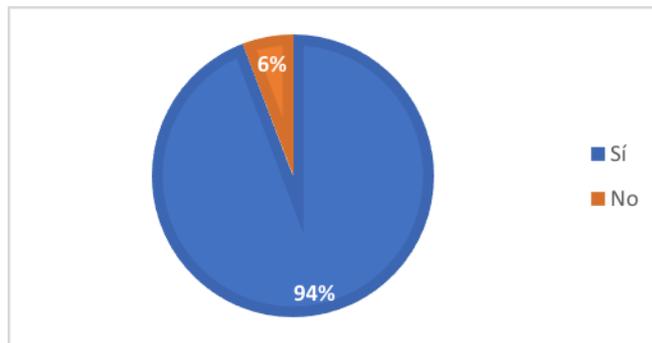


Gráfico 4. Distribución de alumnos que cuentan con acceso a Internet todos los días

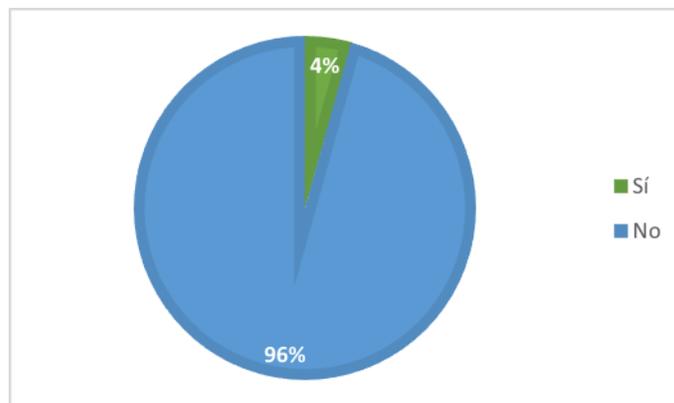


Gráfico 5. Distribución de alumnos que trabajan.

Por otra parte, como tarea inicial, se solicitó a los alumnos que ingresaran al aula virtual, indagaran en ella y editaran su perfil agregando una fotografía de rostro y una breve descripción sobre ellos. Algunos ejemplos son los siguientes:



EMILIANO MELENDEZ HERNANDEZ

Mensaje

Hola, mi nombre es Emiliano.

Al inicio parece que me cae todo el mundo, pero no es así, soy algo tímido hablando con las personas, pero cuando ya me siento integrado, soy sociable, me gusta hablar mucho, así como escuchar, soy muy confiable, pueden contarme lo que sea y soy caja de Pandora, no juzgo a nadie, nadie nos puede juzgar, todos tenemos cola que nos pisen. Puedo llegar a dar consejos si es lo que quieren, o simplemente escuchar cuando sea necesario.

Me gusta conocer gente con gustos diferentes, así aprendo de ellos. Amo la vida, a mi familia y amigos, así como a los animales, que por cierto, mi animal favorito es el pulpo.

Llego a frustrarme algo fácil, y no tengo el mejor temperamento del mundo, pero ya lo estoy controlando. Pueden confiar en mí, me considero un buen amigo y compañero con todos.

Ilustración 1. Perfil de alumno Emiliano Melendez Hernández.



ANDREA GONZALEZ ARCEO

Mensaje

Aspiro a ser QFB. Me gustan los microorganismos, las enfermedades y los procesos industriales.

También me gusta leer todo lo que tenga que ver con las culturas de la época clásica, ir al cine, salir con mis amigos y comer helado.

Respecto al trabajo colaborativo, sin quererlo, adopto el papel de líder, además soy muy perfeccionista, pero eso no significa que no se me da bien el trabajo en equipo, al contrario, puedo relacionarme bien con las personas y entender sus necesidades.

Ilustración 2. Perfil de alumna Andrea González Arceo.

Adicionalmente, se le brinda al alumno un apartado con material útil para todo el curso, dentro del cual se cuenta con:

1. Criterios de evaluación en Química General I – Teoría.
2. Plan de clases.
3. Programa de estudios.
4. Presentación del curso (objetivos, unidades, evaluación, etc.)

Por otra parte, en este mismo apartado, se brinda a los alumnos un conjunto de ligas a las cuales el alumno puede acceder como referencias para la obtención de información:

1. Descarga Cultura UNAM. Química.
2. Conocimientos Fundamentales de Química Volúmenes 1 y 2.
3. Wikimedia. México.
4. Herramientas digitales para Químicos. Presentación Profa. Natividad Robles.²³

²³ Este trabajo de acceso libre se encuentra en <https://bit.ly/2pOXRKL> haré mención de ello más adelante.

Finalmente, se encuentra los foros en donde los alumnos podrán compartir: 1) comentarios acerca de su primer semana en la Facultad, 2) preguntas, aportaciones y sugerencias sobre lo visto en la primera sesión y 3) preguntas, aportaciones y sugerencias sobre el aula virtual. Además está abierto a que cada alumno pueda abrir un nuevo foro sobre algún otro tema de interés.

Algunas de las respuestas²⁴ a destacar por parte de los alumnos son:

- “Estuve revisando el aula virtual y me gustó mucho la manera en que ésta herramienta tecnológica nos ayuda para nuestro curso, así como para entender mejor los temas que vamos a ver en clase (y así estudiar previamente el tema), además de que facilitará la entrega o revisión de muchas tareas” menciona la estudiante Cynthia Guerrero.
- “He estado revisando el Aula Virtual y me parece una herramienta bastante útil, y lo que más me gusta es que la profesora deja los mensajes para la siguiente clase en la parte principal de la página, lo cual nos ayuda mucho en caso de que algún día olvidemos cuál era la tarea o qué debíamos hacer, incluso nos facilita el trabajo y a su vez, nos permite aclarar dudas por este mismo medio con los otros compañeros o la profesora. ¡Me gusta!” menciona el estudiante Eduardo Arauz.

²⁴ Estos comentarios son aportaciones de algunos alumnos a los cuales, tras la solicitud de ingresar al aula virtual y explorarla, se les pidió que mencionaran sus preguntas, aportaciones y sugerencias a la plataforma.

Presentación



Queridos alumnos: Les pido que respondan esta encuesta y me la envíen lo más pronto que les sea posible. Me sirve para saber cómo se conforma el grupo. Muchas gracias.

¡QUÉ BIEN QUE TODOS CONTESTARON LA ENCUESTA! ¡BRAVO! SIGAN ASÍ.

  **Encuesta para alumnos de QGI semestre 2019-1**

Material útil para todo el curso

 Material para todo el curso (plan de clases, programa, presentación, etc)

Referencias

-   Descarga Cultura UNAM. Química
-   Conocimientos Fundamentales de Química Volumen 1
-   Conocimientos Fundamentales de Química Volumen 2
-   Wikimedia México
-   Herramientas digitales para Químicos. Presentación Profa. Natividad Robles

  **Foro Inicial**

  **Encuesta para tesis Sebastián**

Ilustración 3. Esquema del apartado titulado “Presentación” en el aula virtual.

Recuperado de <https://bit.ly/2vcAo8n> el 12 de octubre de 2018.

Unidad 1. La materia y sus cambios. En este apartado el alumno, primeramente, conoce, de manera visual, las fechas en las que será abarcada dicha unidad. Posteriormente, el alumno cuenta con material útil para la unidad, los cuales son:

- Artículo de Manuel Medina (2000).
- Capítulos 1, 2 y 3 del libro Química Universitaria del Dr. Andoni Garritz (2005).
- Podcast de Antoine-Laurent Lavoisier, ¿padre de la química moderna? de la I.Q. Adela Castillejos Salazar.
- Artículo del Dr. Talanquer, V. (2009a).
- Presentación en formato Power Point titulada “Química, materiales, sustancia”
- Resumen de la Unidad 1 elaborado por Itzayana Montesinos Aguilar y Adalberto Fuentes Martínez bajo la coordinación de la I.Q. Adela Castillejos Salazar.
- Resumen de la Unidad 1 elaborado por Mitchel Dehesa bajo la coordinación de la I.Q. Adela Castillejos Salazar.

Además, los alumnos cuentan con un foro en donde se abren temas de acuerdo a los comentarios, dudas, sugerencias y/o aportaciones sobre la Unidad 1 ya sea sobre el material brindado, o bien sobre material encontrado y facilitado por los alumnos. Ejemplo del trabajo es el comentario realizado por una alumna Derenit Martínez Medrano quien menciona:

“Todo el material de la unidad 1 me pareció bastante bueno pues explica los temas de manera clara y muy sencilla, además me sirvió de repaso para recordar lo aprendido en la secundaria y el bachillerato, la verdad si me tarde un buen tiempo en poder leerlo todo sin embargo puedo decir que no lo sentí como una tarea pues eran lecturas que me servían para enriquecer mas lo aprendido y que siempre lo vi como una buena forma de poder usar mis ratitos libres haciendo algo productivo. Me agrada demasiado la manera que usted tiene para hacer que de alguna forma nosotros nos

involucremos en la cultura específicamente en la lectura de textos científicos que no son para nada aburridos, si no al contrario abordan temas demasiado interesantes que nos dan aparte de conocimientos una cultura general.

Maestra, se saco un súper 10 con el podcast, fue de todo el material lo que a mi mas me gusto, pues la verdad es algo inusual y me alegro demasiado ver en los archivos algo que no fuera texto, espero en las siguientes unidades de igual manera se pueda hacer uso de mas materiales como este.

En general me agrado el material y están buenísimos los resúmenes de la unidad por que una vez que terminas de leer todo el material, puedes recapitularlo con los resúmenes y corres menos riesgo de olvidar lo ya repasado”.

Finalmente, esta sección cuenta con un apartado de ejercicios en línea donde los alumnos repasan e investigan sobre algunos conceptos, problemas e ideas para sintetizar y sistematizar lo aprendido tanto en las sesiones presenciales como el del material que se encuentra en el aula. El banco de preguntas para este ejercicio constó de cuarenta y dos preguntas y para resolverlo contaron con dos intentos y con seis días para su realización. Es importante destacar que se incluyeron preguntas referentes a lo discutido en los foros. Los resultados obtenidos pueden ser analizados en la Gráfica 6.

Unidad 1. La materia y sus cambios

8 al 20 de agosto de 2018



La materia es todo aquello que tiene masa y ocupa un espacio, posee características que permite distinguir unos objetos de otros y se puede presentar de distintas formas.



Material útil para la Unidad 1



Foro UNIDAD1

Disponible hasta antes de 19 de septiembre de 2018, 23:00



EJERCICIOS EN LÍNEA UNIDAD 1

Ilustración 4. Esquema del apartado titulado “Unidad I. La materia y sus cambios” en el aula virtual.

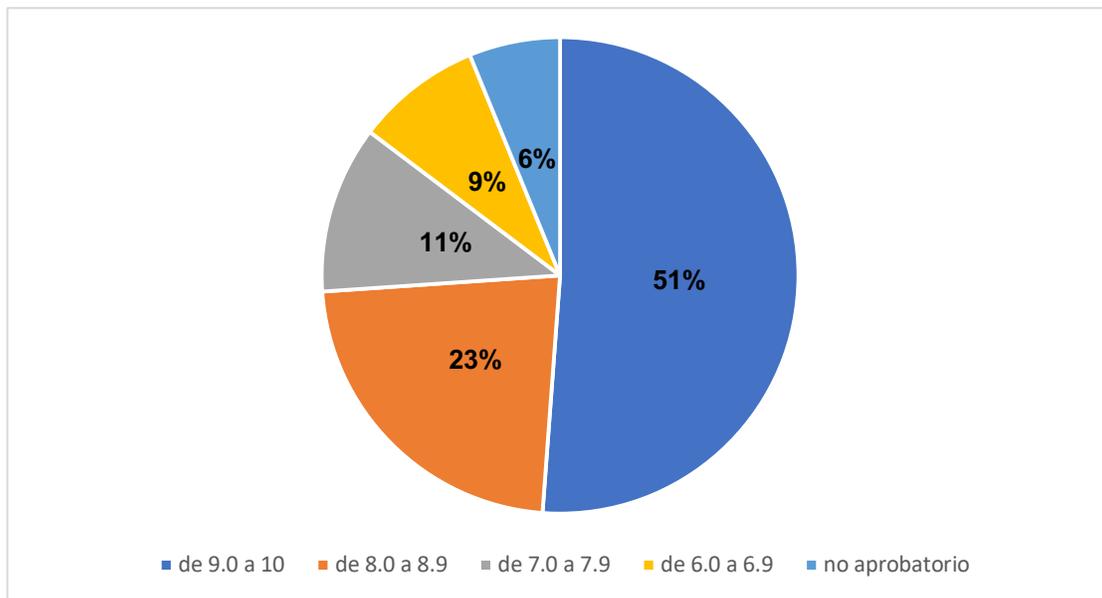


Gráfico 6. Calificación del porcentaje de alumnos de la serie de ejercicios de la Unidad 1.

Proyecto.

El objetivo es que “l@s alumn@s de Química General I aprendan a trabajar en equipo, investigando, reportando y presentando el proyecto que les corresponda trabajar”²⁵. Los alumnos trabajan en equipos de aproximadamente 9 integrantes, en dos proyectos: uno sobre la organización de la UNAM y de la Facultad de Química y otro en donde varía el tema²⁶ dependiendo del equipo. Es importante mencionar que los alumnos que han integrado los equipos se encuentran distribuidos de manera estratégica²⁷ según la propuesta de Belbin, R.M. (2010), de nueve funciones (que describen las posiciones de los individuos de acuerdo con las características de cada uno) que contribuyen a la construcción de equipos ideales. En este apartado se cuenta con dos foros: el primero para que los alumnos presenten a sus equipos (ejemplo, ver Ilustración III) y un segundo foro es para que los coordinadores de equipo suban sus avances de proyecto, sus proyectos y presentaciones.

²⁵ Obtenido de la presentación “Características del proyecto” la cual es presentada a los alumnos y se encuentra en el aula virtual

²⁶ Los temas son: i) la relación entre los conceptos abordados en Química General I (QGI) y lo estudiado en Química en el bachillerato, ii) la relación entre los conceptos abordados en QGI y en Ciencia y Sociedad, iii) la relación entre las unidades 1, 2 y 3 de la teoría y del laboratorio, iv) la relación entre las unidades 4, 5 y 6 de la teoría y del laboratorio, v) la relación entre QGI y el movimiento POP (por sus siglas en inglés, *Protect our planet*), vi) la Química Verde y su relación con la QGI, vii) lo que aporta a la comunidad estudiantil la Ciudad Universitaria en el aspecto socioeconómico, deportivo y cultural y viii) lo que aporta a la comunidad estudiantil la Facultad de Química en el aspecto socioeconómico, deportivo y cultural.

²⁷ Propuesta a emplear por la I.Q. Adela Castillejos Salazar.

Tema 1: Relación entre los conceptos que se abordan en las Unidades Temáticas de Química General I (QGI) y lo estudiado en Química en el bachillerato.

EQUIPO: "LOS CATIONES +".

-Arauz Rodríguez Eduardo. *EVALUADOR SUPERVISOR*

Porque me gusta proponer estrategias y estudiar los problemas, y soy malo para incentivar a otros.

-Carmona Bolaños Carolina. *COORDINADOR*

Elegí esta función porque me considero una persona capaz de organizar y dirigir a un equipo, me gusta que las cosas se hagan y salgan bien, siempre escuchando las ideas y comentarios de cada integrante.

-Castillo Sánchez Gerardo Fabián. *INICIADOR*

Elegí iniciador porque suelo ser algo desconfiado a lo que puedan hacer, prefiero actuar inmediatamente y seguir los puntos que dieron para elaborarlo y si alguien falta a las fechas de entrega, soy algo inflexible.

-Díaz Castillo Diana Cristina. *PLANTA*

Porque me gusta buscar la manera de solucionar los problemas que se presentan en el equipo, y proponer ideas nuevas e ingeniosas.

-Medina Castañeda Karen. *REMATADOR*

Elegí "rematador", porque creo que cumplo con las cualidades de dicho cargo, especialmente porque siento que soy perfeccionista y meticulosa al momento de realizar un trabajo.

-Mendiola Rabadán Shaadany. *FORMADOR*

Porque considero que se me facilita relacionarme con las personas, también presiono a la gente si es necesario y suelo encontrar alternativas eficaces para resolver problemas que se puedan presentar.

-Torrents López María Fernanda. *TRABAJADOR EN EQUIPO*

Yo escogí ser la trabajadora en equipo porque no me cuesta trabajo relacionarme con la gente, me gusta impulsar la generación de ideas, estoy abierta a comentarios y críticas y me agrada motivar a mis compañeros.

-Yescas García Gustavo Eduardo. *ESPECIALISTA*

Elegí especialista porque considero que cumplo mejor en un campo reducido de temas a trabajar que en uno muy amplio, aunque al trabajar en un campo más reducido soy más dedicado y dinámico en ese pequeño campo de trabajo además que puedo indagar más a fondo al sólo dedicarme a ese tema.

-Zavaleta Segura Eduardo Elías. *INVESTIGADOR DE RECURSOS*

Elegí ser investigador de recursos ya que soy una persona a la cual se le ocurre cualquier cosa en cualquier momento y de esto también me gusta comunicar las cosas que en verdad son interesantes y fidedignas.



Ilustración 5. Presentación del equipo nombrado "Los cationes +".

Unidad 2. Clasificación periódica de los elementos. En el apartado se brinda material útil de dos naturalezas tales como ligas a las que el alumno puede acceder para conocer un tema específico:

- Tabla Periódica de la IUPAC: <https://bit.ly/2bjmHcz>
- Dirección General de Bibliotecas UNAM²⁸: <https://bit.ly/2RGNYVU>
- Propiedades periódicas (objetos de aprendizaje UNAM):
 - Radio atómico: <http://bit.ly/1PSJdqF>
 - Energía de ionización: <http://bit.ly/2wcROUv>
 - Afinidad electrónica: <http://bit.ly/2wN8401>

Por otro lado, dentro material útil también se presenta lo siguiente:

- La TPE que se encuentra en los salones²⁹.
- La TPE actualizada Facultad de Química, UNAM (2017).
- Capítulos 2 y 3 del libro *Química Universitaria* del Dr. A. Garritz.
- Un artículo encontrado y divulgado por la alumna Mariana Aguilera titulado *El icono de los químicos: la tabla periódica de los elementos*.
- Un artículo encontrado y divulgado por la alumna Cynthia Guerrero titulado *William Prout*.
- Un resumen³⁰ elaborado por el alumno Eduardo Arauz.
- Presentación de las Propiedades Periódicas elaborado por la I.Q. Adela Castillejos
- Texto de Escalante S, *et al.* (2004). *La tabla periódica: Abecedario de la Química*.

²⁸ Se anexa en esta sección debido a que es donde el alumno puede consultar las características del formato APA.

²⁹ Esta TPE ya se encuentra desactualizada.

³⁰ En el resumen cita a Aragón, F. (2004); Leicester, H. (1961); Rouvray, D. (2004); Scerri, E. (2007); Scerri, E. (2015) y a Vallabhajosula, S. (2009).

También está disponible un foro en donde los alumnos abren subtemas de acuerdo a lo que van necesitado; por ejemplo, las propiedades macroscópicas, los errores, dudas y comentarios sobre la serie de ejercicios y sugerencias para el cierre de las unidades 1 y 2. Un ejemplo es el que se observa en la Ilustración IV, donde los alumnos, tras la necesidad de alargar el tiempo de cierre de foros, compartieron sus comentarios.



The screenshot shows a forum thread with three messages. Each message is contained within a white box with a blue header bar. The first message is from JOHANA RIVERA MARTINEZ, dated Wednesday, September 12, 2018, at 08:00. The second message is a reply from MARIEL MIRANDA RIOS, dated Wednesday, September 12, 2018, at 08:10. The third message is a reply from DANIEL PAGAZA BRITO, dated Friday, September 14, 2018, at 11:14. Each message includes a small profile picture icon on the left and a set of action links (Editar, Borrar, Responder (réplica)) on the right.

Sugerencia acerca del cierre de las unidades 1 y 2.
de JOHANA RIVERA MARTINEZ - miércoles, 12 de septiembre de 2018, 08:00

Plenso que seria una buena idea cerrar los foros de las unidades uno y dos, así como el foro de la presentación el día sábado en la mañana o en la tarde, en lugar del viernes en la noche.

Así nos daría mas tiempo para analizar las preguntas de la serie y dar un poco mas de tiempo a los que no han participado en los foros.

¿Ustedes qué opinan?

[Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder \(réplica\)](#)

Re: Sugerencia acerca del cierre de las unidades 1 y 2.
de MARIEL MIRANDA RIOS - miércoles, 12 de septiembre de 2018, 08:10

Yo apoyo la idea de Johana mi compañera, ya que de esta manera podemos reforzar mejor los comentarios en los foros por los que faltan de participar, ya poniendo en practica la sugerencia de la profesora.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder \(réplica\)](#)

Re: Sugerencia acerca del cierre de las unidades 1 y 2.
de DANIEL PAGAZA BRITO - viernes, 14 de septiembre de 2018, 11:14

Creo es una buena idea, sobre todo porque ya que la maestra nos dejó más claro el cómo prefiere que se hagan los comentarios, puesto que hubo una gran participación reciente, así que sería mejor que se de más tiempo para leer todo los nuevos comentarios que hay. Ojalá acepte vuestra sugerencia, sería de gran ayuda. :)

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder \(réplica\)](#)

Ilustración 6. Sugerencia sobre cambio de fecha de cierre de foros.

Finalmente, en el apartado de la Unidad 2, los alumnos realizaron una serie de veinte ejercicios los cuales les ayudaron a sintetizar los conocimientos adquiridos. Además, contaron con dos intentos para la realización de ella y sin límite de tiempo; con ello, pudieron consultar apuntes y diversas fuentes para sintetizar su aprendizaje. Por el contrario, en esta serie, en comparación con la serie de ejercicios de la Unidad 1, no se aplicaron preguntas referentes a lo discutido en los foros.

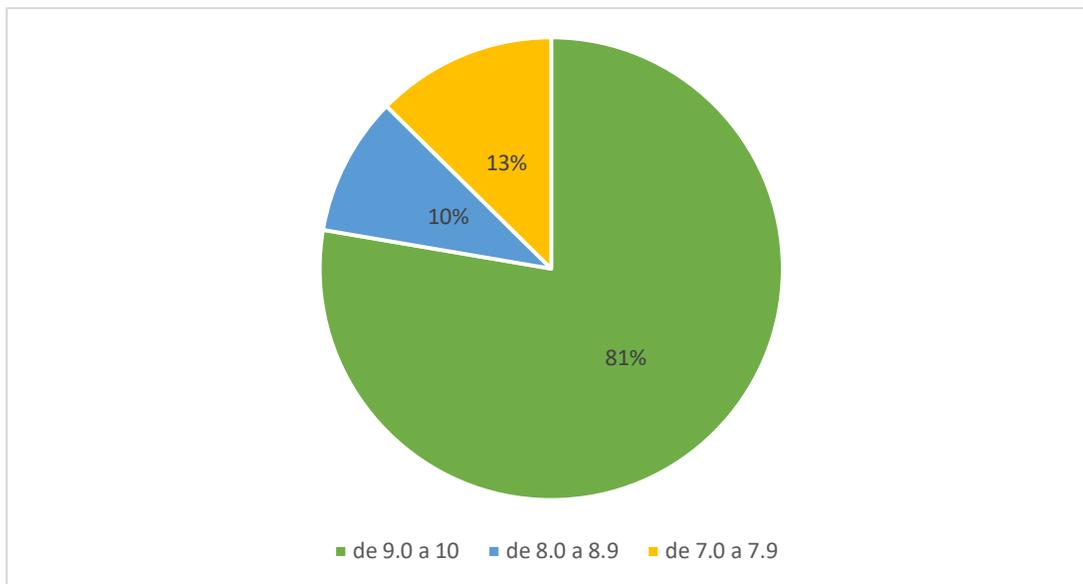


Gráfico 7. Calificación de porcentaje de alumnos en la serie de ejercicios de la Unidad 2.

Primera Evaluación. En este apartado se presenta:

- Primera autoevaluación. En ella, el alumno, por medio de un Formulario elaborado en Google (Anexo 6), analiza qué tanto ha participado en el curso desde que inicio hasta cierta fecha, se otorgue una calificación y especifique la razón.
- Primera evaluación por participación. En este documento en formato PDF se presenta al alumno su “Estado de Cuenta” hasta el momento; es decir, sus porcentajes hasta el momento de acuerdo a la asistencia, la participación en clase y en línea de acuerdo a la autoevaluación y la asignada por la profesora y los porcentajes de las series realizadas. El alumno, con ello, conoce su desempeño hasta el momento.
- Foro de preguntas sobre evaluación. La finalidad de este foro es solamente conocer si existe alguna duda o comentario sobre la primera evaluación por participación.

Unidad 3. Nociones sobre el enlace químico. Para esta unidad se cuenta con:

•Material útil.

- Conocimientos Fundamentales. Módulo 4. Los enlaces.
- Capítulo 4 del libro *Química Universitaria* del Dr. A. Garritz.
- Las sustancias y los enlaces de la Dra. Laura Gasque Silva.
- Presentación en formato Power Point de la Unidad 3 de la I.Q. Adela Castillejos Salazar.
- Explicación sobre las estructuras de Lewis de Armando Marín, Jesús García y Laura Gasque³¹.
- Artículo titulado *Chemistry and electronegativity* de LC Allen.
- Presentación elaborada por Karen Lechuga³² sobre las estructuras de Lewis.
- Presentación de las propiedades y los estados de agregación en los compuestos químicos en función de los tipos de enlace.
- Serie de ejercicios referente a las estructuras de Lewis compartida por el alumno Eduardo Arauz.

³¹ Profesores de la Facultad de Química. Recuperado de <https://bit.ly/2Af1PCo> el 12 de octubre de 2018.

³² Estudiante del último semestre de Ingeniería Química en la UNAM. Se encontraba realizando su Servicio Social.

- Foro. En éste se habla principalmente sobre los comentarios a las intervenciones impartidas por Karen Lechuga, Luis Sebastián Gutiérrez López y a la del Dr. Fernando Cortés. Además existe otro subtema en donde se discute sobre las fuerzas multidireccionales y sobre la serie de ejercicios. Entre los comentarios que considero importante resaltar se encuentran:

“En esta ocasión no quisiera repetir lo que Karen y Sebastián ya dijeron, además de que ya se encuentra en el material útil de la unidad, simplemente me gustaría dar mi opinión al respecto.

Me agradó la exposición de ambos. Es muy amable de su parte explicarnos cosas que ellos ya saben y dominan. Sus clases fueron breves y concisas y respondieron maravilloso cada duda que mis compañeros planteaban. Fue ameno y nada aburrido, es fantástico saber que no solamente la maestra Adela puede o debe ser la única en darnos clase, sino también estudiantes, profesores como el día de hoy y alguien muy importante: nosotros mismos. Finalmente somos los responsables de nuestro aprendizaje.” (Shaadany Mendiola Rabadán)

“Fue muy interesante la clase del Dr. Fernando, a pesar de tener información compleja de visualizar de forma tridimensional, pude darme una idea de cómo la estructura molecular de los compuestos obedece a factores como la composición (formula química), conectividad (que con que esta enlazado) y geometría (disposición espacial) y en particular a la teoría de repulsión de pares de electrones de valencia, de nombre no muy acertado, postulada por Ronald Gillespie, la cual establece:

- 1.- Los dominios electrónicos se excluyen mutuamente y no se traslapan
- 2.- Se acomodan lo más alejados posibles alrededor del corte del átomo
- 3.- Los dominios de los átomos no enlazados ocupan un mayor volumen

Eran 5 postulados básicos desgraciadamente no pude copiar los otros 2

Nos explicó el concepto de densidad electrónica (probabilidad de encontrar un electron en un espacio determinado), cuando comenzó a hablar a cerca de los fermiones realmente no entendí mucho sobre las interacciones, sólo pude rescatar que no todos los bosones no tienen masa y pueden estar en un mismo espacio.”

- Ejercicios en línea de las unides 1, 2 y 3. Para este ejercicio los alumnos contaron con 60 minutos para su resolución y solamente con un intento permitido. El ejercicio se fundamentó en veinte preguntas donde, además de fundamentar las respuestas, los alumnos pudieron consultar su material de referencia para la solución de éste. Los resultados se pueden analizar en el Gráfico 8. Cabe resaltar que en esta ocasión los resultados son más variables debido a que el alumno solamente contó con una hora para su ejecución y con un intento.

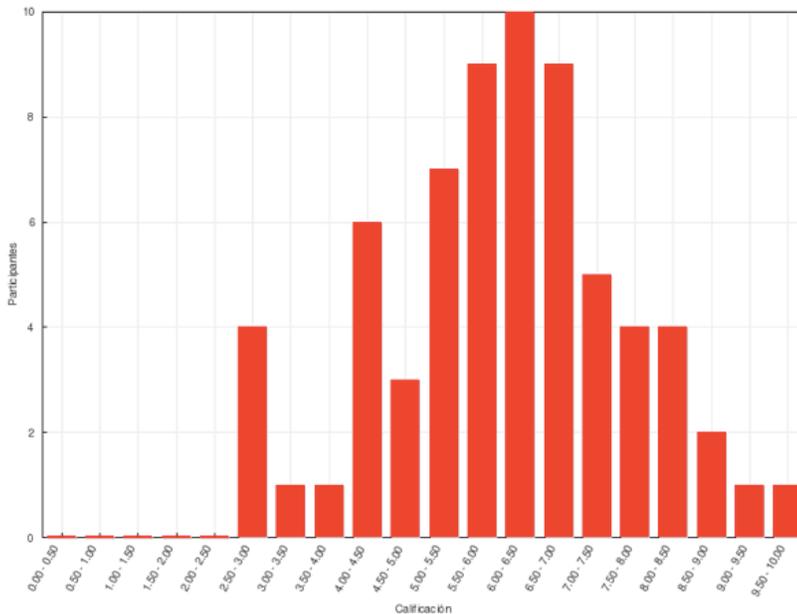


Gráfico 8. Gráfico de barras del número de estudiantes vs. su calificación en el ejercicio de síntesis de las unidades 1, 2 y 3.³³

³³ Este gráfico ilustra, además, cómo genera los resultados la plataforma Moodle.

Finalmente, a mitad del semestre, durante las semanas 8 a 10, realicé una encuesta (Anexo 7) a los alumnos con la finalidad de conocer su parecer y sentir, hasta ese momento, sobre la inclusión de las TIC al aula tradicional.

Algunos de los resultados obtenidos a destacar son los siguientes:

En promedio, cerca del 32% (Ilustración 7) de los alumnos le dedican de cuatro a cinco horas a la asignatura (contando horas presenciales y horas dentro del aula virtual) durante la semana. Con ello es posible percatar que casi 32% de los alumnos del grupo, emplean una o dos horas a la semana al aula virtual debido a que tres horas son obligatorias a la semana; éstas corresponden a sesiones presenciales. Del mismo modo, resulta interesante el percatarse que, a pesar del carácter de obligación a tres horas a la semana de sesiones presenciales, hay un 35% de los alumnos que respondieron que dedican de entre treinta minutos hasta tres horas a la semana.

En promedio, ¿cuánto tiempo a la semana le dedicas a la asignatura?
(contando horas presenciales, tareas, participaciones en foro, etc.)
60 respuestas

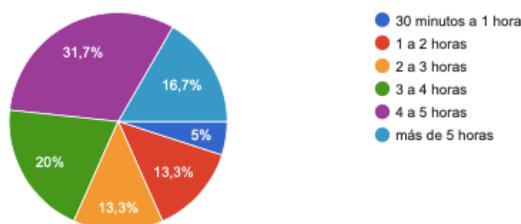


Gráfico 9. Porcentaje de alumnos indicando la cantidad de horas a la semana empleadas para Química General I (horas presenciales y dentro del aula virtual).

Por otro lado, más del 70% de los alumnos consideran que su aprendizaje ha sido influenciado significativamente gracias al apoyo de las TIC y las TAC (Gráfico 10) y, con ello, el 80% de los alumnos consideran importante que los procesores hagan uso de las TIC en su aula (Gráfico 11). Finalmente, el 95% de los alumnos se encuentran a favor de la inclusión de las TIC al aula tradicional (Gráfico 11).

¿Cómo ha influenciado la inclusión de las TIC en tu proceso de aprendizaje de Química General I?

60 respuestas

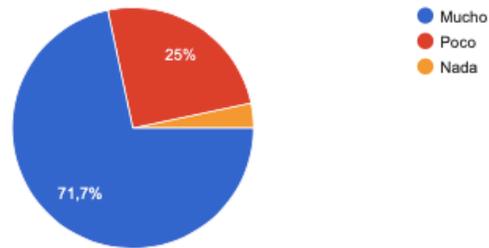


Gráfico 10. Influencia de la inclusión de las TIC.

¿Consideras importante el que los profesores empleen las TIC?

60 respuestas

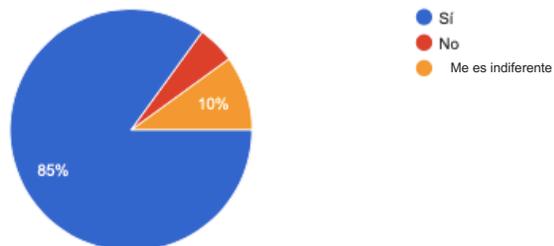


Gráfico 11. Importancia de la inclusión de las TIC.

¿Tu postura es a favor o en contra ante la inclusión de las TIC en el aula?

60 respuestas

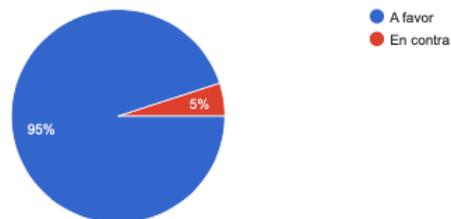


Gráfico 12. Postura ante la inclusión de las TIC al aula.

Por otro lado, algunos de los comentarios de la encuesta a destacar son:

- “Hay mucha información que la maestra nos proporciona, la cual me sirve para reforzar mis conocimientos de QGI, ningún maestro del bachillerato hacía algo así, por eso lo considero que es muy importante el trabajo que la maestra hace en este foro”.
- “Tengo las herramientas necesarias desde la comodidad de mi casa, incluso desde cualquier lugar, además de que es enriquecedor leer las aportaciones de mis compañeros”.
- “Siento que es una buena herramienta pero no la he utilizado del todo y no la he incluido en mi proceso de aprendizaje como una herramienta básica”.
- “Sabemos que hoy en día la tecnología está presente en todos lados , cuando lo usamos en química podría decirse que es a forma más sencilla. En el aula virtual me ayuda mucho ya que cualquier recurso de información que necesitamos no los proporcionan en el aula, tenemos contacto con la maestra por si tenemos dudas o queremos implementar información”.
- “A pesar de que no es mi forma de aprender favorita, a veces es necesario este medio y facilita la obtención de muchas herramientas para el estudio, además de que en cierta forma es parte de la evolución cultural en el mundo. Además aunque a mí me cueste trabajo a la mayoría de mis compañeros este método es ideal, por lo tanto es lo suficientemente efectivo para enseñar a un gran número de personas, lo que la convierte en una herramienta bastante importante y necesarias en nuestras vidas”.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Es de notar que el aula virtual empleada como complemento no es una tarea sencilla. Sin embargo, tal como menciona la I.Q. Adela Castillejos en la entrevista (Anexo 4), las TIC nos ayudan a ampliar y mejorar el tiempo dedicado a los alumnos, para generar una comunicación eficaz con ellos y entre ellos, para contar con recursos didácticos actualizados y pertinentes, para evaluar de forma dinámica y permanente.

Cierto es que no todo es sencillo. Durante el proceso es necesario saber guiar la participación de los alumnos, el orden y los tiempos para que, con ello, los alumnos puedan generar un aprendizaje significativo. Siendo este punto el paso primordial para pasar de las TIC a las TAC.

De igual forma, el aula virtual nos ayuda a tener una cercanía con el grupo para conocer su situación emocional; por ejemplo en el apartado donde el alumno podría escribir algún comentario sobre cómo se sientes y qué espera para el fin de semestre se observan las siguientes respuestas:

- “Me siento muy estresada y preocupada en pasar las materias, ya que siento que te tienes que aprender muchísimas cosas en muy poco tiempo, espero salir con una base de conocimientos sólida para el final del semestre, y que no se me haga tan difíciles las materias de física y cálculo”.
- “Me he sentido presionada últimamente por los departamentales y por las evaluaciones de cada profesor, pero sinceramente me gusta estar en la Facultad. Para final de semestre espero haber pasado todas mis materias, llevarme conocimientos pero no solo académicos y buenas amistades”.
- “Fue un semestre complicado, como todo nada es fácil. Llegó un momento en que sentí mucha presión porque me iba muy mal en los exámenes de otras materias. Pero después empecé a darme cuenta que solo es cosa de agarrarle la onda. Estudiar más y écharle ganas”.

PARTE II. PROPUESTA DIDÁCTICA

Dentro de este segundo apartado presento a la estructura de la propuesta didáctica. Para ello, parto de tres secciones. La primera, la cual titulo *Propuesta didáctica*, en donde describo los objetivos de índole académico a alcanzar; es decir, los objetivos que el alumno ha de dominar al finalizar la unidad. De la misma forma, ilustro, con ayuda de la Tabla 3, el contenido general de la Unidad 2, en ella se encuentra la cantidad de horas presenciales y dentro del aula virtual requeridas para cubrir los objetivos propuestos; en otras palabras, la cantidad de horas en las que el alumno y el profesor van a interactuar, no solamente de manera presencial sino también virtual. Finalmente, indico, en la segunda sección, *Plan de trabajo* en donde presento la planeación de las cuatro sesiones, la descripción de cada actividad, el material didáctico a emplear y la evaluación del día.

5. Objetivos de la propuesta didáctica

- Diferenciar los conceptos de átomo, sustancia y elemento.
- Identificar los antecedentes de la TPE.
- Asimilar los conceptos de número atómico y masa atómica.
- Identificar los símbolos de los elementos.
- Establecer el paralelismo entre la TEP y la distribución de electrones alrededor de un núcleo
- Definir el tamaño de átomo.
- Reconocer los períodos y los grupos en la TPE.

De manera de síntesis se presenta la Tabla 3. En ella se muestra lo siguiente: para las cuatro sesiones se emplean 90 minutos de sesión presencial y 90 minutos dentro del aula virtual. En la primera se trabaja en describir las diferencias entre átomo, elemento y sustancia, el saber cómo percibimos la realidad, los antecedentes del modelo de la TPE y las características y diferencias de la masa atómica y el número atómico. Posteriormente, en la segunda sesión, se revisa qué es la TPE, se identifica la nomenclatura de la TPE y se define y ejercita en la configuración electrónica. La tercera sesión se emplea para revisar el paralelismo entre la TPE y la distribución de electrones alrededor del núcleo, se muestra cómo varían el tamaño de los átomos, la energía de ionización, la afinidad electrónica y la electronegatividad en la TPE. Finalmente, la cuarta y última sesión se emplea para presentar los proyectos por equipos y resolver la evaluación de conocimientos.

Unidad 2. Tabla Periódica de los Elementos (TPE)					
Sesión	Horas			Tema	
	P*	A**	Total		
1	1.5	1.5	3	2.1	Átomo, elemento y sustancia
				2.2	Antecedentes de la TPE
				2.3	Masa atómica y número atómico
2	1.5	1.5	3	2.4	La Tabla Periódica de los Elementos
				2.5	Nomenclatura
				2.6	Configuración electrónica
3	1.5	1.5	3	2.7	Paralelismo entre la TPE y la distribución de electrones alrededor de un núcleo
				2.8	Tamaño de los átomos, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad
4	1.5	1.5	3	2.9	Proyecto
				2.10	Ejercicio de síntesis
P*: Horas en sesiones presenciales; A**: horas de trabajo dentro del aula virtual					

Tabla 5. Contenido general propuesto para la Unidad Temática II de la asignatura Química General I.

6. Plan de trabajo

A continuación se muestra el plan de trabajo para cada sesión el cual será presentado de la siguiente manera:

1. *Planeación de clase.* En este apartado se presenta una tabla con las ideas principales a tratar durante la sesión. Aquí se establece si se requerirá pedir el Salón de Informática y Cómputo para Alumnos (SICA) y las actividades a realizar (dentro del aula tradicional y en el aula virtual) de manera simplificada.
2. *Descripción de las actividades.* Una vez descrita la planeación se describe cada actividad a realizar de manera detallada.
3. *Material didáctico empleado.* Que constará de las presentaciones propuestas a emplear, los videos y los ejercicios a realizar.³⁴
4. *Evaluación del día.* Parte importante a destacar de la propuesta didáctica es la aplicación de una evaluación por parte del profesor, la cual le ayudará a identificar el trabajo realizado y los aspectos a trabajar para su próxima intervención.

Finalmente, se brinda el material de apoyo del que se dispone dentro del aula virtual; el cual, cuenta con modificaciones al trabajo realizado por la I.Q. Adela Castillejos. Además, se brinda una breve descripción de cada elemento incluido en la sección previamente mencionada

³⁴ En el caso de que el material didáctico sea un video se mostrará solamente la liga del video con una breve descripción del mismo.

Tema		Actividades en clase presencial		Actividades en Moodle
		Tiempo	Actividad	
2.1 Átomo, elemento y sustancia	10 min	Especificaciones respecto a la Unidad 2 <i>QGI-P2.0</i>	Material didáctico	
			Foros	
2.2 Antecedentes de la TPE	20 min	Presentación <i>QGI-P2.1</i> : Artículo Alzate Cano (2005)	Revisión de la presentación	
			Participación en Foro 2.1	
2.3 Masa atómica y número atómico	10 min	Video TPE	Video disponibles en Material didáctico	
	10 min	Explicación del primer proyecto de la unidad Presentación <i>QGI-P2.3</i>	Foro 2.3 Proyecto 1	
2.3 Masa atómica y número atómico	15 min	Explicación en pizarrón	Resumen	
	15 min	Ejercicios en Kahoot.it	Más ejercicios en material didáctico	

Tabla 6. Planeación de la sesión 1 de 4.

Descripción de las actividades.

- *Átomo, elemento y sustancia*

Dentro de este tema se comienza presentando la unidad con ayuda de la presentación *QG1-P2.0* en donde se da a conocer al alumno el número de sesiones que se emplearán, los temas que serán analizados en cada sesión, las actividades a realizar en el sesiones ordinarias y en sesiones en línea. Finalmente, se informa a los alumnos los dos proyectos que realizará.

Por otro lado, se comienza a describir, con ayuda de la presentación *QG1-P2.1*, las diferencias entre átomo, elemento y sustancia. Dicha presentación se fundamenta en el estudio realizado por Alzate Cano (2005).

- *Antecedentes de la TPE*

Los antecedentes de la TPE serán revisados con ayuda del video titulado “The Periodic Table: Crash Course Chemistry #4” Green H. (2013), en donde se nos ofrece un recorrido por historia de la vida del hombre obsesivo que defendió la TPE, Dmitri Mendeleev. Ahí nos describe que la TPE es un catálogo conciso y denso de información de todos los diferentes tipos de átomos en el universo, y tiene una gran cantidad de información que nos indica si podemos aprender a leerlo.

- *Masa atómica y Número atómico.*

Finalmente, es necesario definir el número atómico y la masa atómica. También es necesario que se indique la definición de los isótopos y su influencia en el mundo actual (tal como la datación con carbono-14). Posteriormente se realizan ejercicios, con la finalidad de que el alumno sintetice su aprendizaje, apoyados en la plataforma brindada por Kahoot.it en donde el alumno, con ayuda de dispositivos móviles, selecciona la respuesta correcta, de cuatro opciones diseñadas por el profesor, a una pregunta específica; todo dentro de un ambiente de juego y aprendizaje.

Por otra parte, se solicita al equipo número uno que realice un resumen de máximo dos cuartillas de masa atómica; y al equipo número dos se le solicita un resumen, con las mismas características, referente al número atómico. Este resumen debe de ser realizado en formato APA con letra arial 12 interlineado de 1.5 y margen 2.5; 2.5: 3; 3.

Material didáctico.

A continuación presento cinco materiales didácticos. El primero es una presentación³⁵ (*QGI-P2.0*) que realicé con la finalidad de dar a conocer las generalidades de la unidad; el número de sesiones y los temas a revisar así como las actividades a desempeñar, son ejemplo de su contenido. Ésta, además, cuenta con las especificaciones de los proyectos; los cuales constan de, primeramente, realizar un video, por equipo, en donde muestren, de manera creativa, cómo creen que se llevaron a cabo los descubrimientos que culminaron en la clasificación de los elementos y son, ahora, importantes antecedentes de la TPE. Por otro lado, el alumno, individualmente, realizará su TPE en formato digital, o bien “hecha a mano”. La finalidad de los proyectos es propiciar que el alumno refuerce las áreas de la producción creativa.

También se muestra la presentación (*QGI-P2.0*) en donde se busca marcar las pautas para diferenciar los conceptos de átomo, elemento y sustancia. Ésto con ayuda de la investigación de Cano, M. V.A (2009). Además en ella es posible vislumbrar algunas actividades que propician que el alumno distinga qué concepto tiene y por cuál lo va a cambiar ³⁶.

Entretanto, muestro una serie de imágenes del video titulado *The Periodic Table: Crash Course Chemistry #4*, el cual nos brinda un primer bosquejo sobre la TPE.

Finalmente, muestro la serie de preguntas que serán proyectadas por medio de la plataforma generada por Kahoot.it.

³⁵ El diseño de todas las presentaciones utilizadas fueron obtenidas de manera directa del programa Keynote. Dichos formatos se encuentran con acceso libre para su edición y formato.

³⁶ Concepciones alternativas y cambio conceptual.

- *Presentación QGI-P2.0*

Unidad 2. TPE

Luis Sebastián Gutiérrez López



Generalidades

Sesión 1

- Átomo, elemento y sustancia
- Modelo
- Antecedentes de la TPE
- Masa atómica y número atómico

Sesión 2

- ¿Qué es la TPE?
- Nomenclatura
- Configuración electrónica

Sesión 4

- Presentación de proyectos
- Ejercicio de síntesis

Sesión 3

- Paralelismo entre la TPE y la distribución de electrones al rededor de un núcleo
- Tamaño de átomo
- Energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad

Actividades dentro para sesiones presenciales.

- ❖ Exposiciones con apoyo de diapositivas Power Point.
- ❖ Exposición
- ❖ Análisis de videos.
- ❖ Realización de ejercicios en formato digital y manuscrito.

Actividades dentro del aula virtual. (1 de 2)

- ❖ Participación en seis foros:
 - ❖ Átomo, sustancia y elemento.
 - ❖ ¿Qué es un modelo?
 - ❖ Proyecto.
 - ❖ Ejercicios.
 - ❖ ¿Qué es la TPE?
 - ❖ Paralelismo entre la TPE y la distribución de electrones al rededor del núcleo

Actividades dentro del aula virtual. (2 de 2)

- ❖ Consulta de Material de Apoyo
 - ❖ Videos.
 - ❖ Artículos.
 - ❖ Podcast.
 - ❖ Resúmenes.
 - ❖ Series de ejercicios.

PROYECTO (1 de 2)

En equipo.

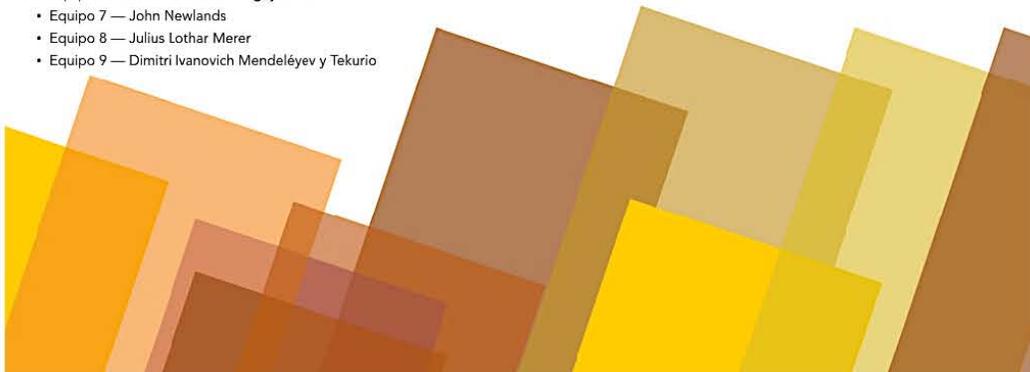
Elaboración de un video, el cual será subido a Youtube, que tenga duración no menor a 3 minutos y no mayor de 5 minutos, en donde muestren (de manera creativa) el trabajo realizado por:

- Equipo 1 — Demócrito y Dalton
- Equipo 2 — William Prout (hipótesis de Prout)
- Equipo 3 — Congreso de Karsruhe
- Equipo 4 — Wolfgang Döbereiner y Leopold Gmelin
- Equipo 5 — Max Pettenhofer y Jean Baptiste André Dumas
- Equipo 6 — Alexandre Emile Beguyer de Canchourtois
- Equipo 7 — John Newlands
- Equipo 8 — Julius Lothar Merer
- Equipo 9 — Dimitri Ivanovich Mendeléyev y Tekurio

Objetivos:

- Que la/el alumna(o) explote su creatividad.

****No olvides citar en formato APA**

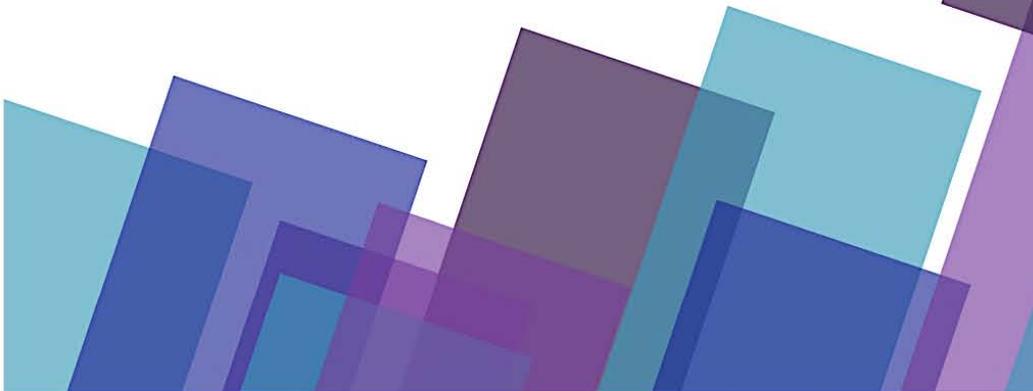


PROYECTO (2 de 2)

Individual

Elaborar y diseñar tu propia Tabla Periódica en formato digital o físico en tamaño doble carta.

***Será la TPE que podrás consultar durante el semestre**



- *Presentación QGI-P2.1*

Átomo, elemento y sustancia.

Luis Sebastián Gutiérrez López



ÁTOMO

- ❖ Demócrito s. V a.C.
- ❖ Indivisible
- ❖ Protones, electrones y neutrones.

ÁTOMO (actividad)

- ❖ Ilustra el átomo.

ELEMENTO (actividad)

- ❖ Define qué es elemento

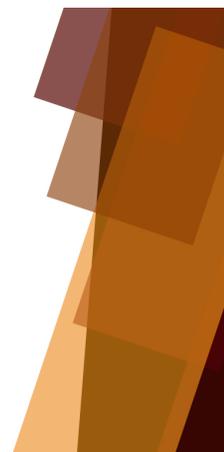
ELEMENTO

- ❖ Empédocles (s. V a.C.)
- ❖ Aristóteles (384 a.C.)
- ❖ Mendeléiev



SUSTANCIA (actividad)

- ❖ Ilustra la sustancia



SUSTANCIA

- ❖ Más de 144 millones reportadas por la American Chemical Society en 2018

<https://bit.ly/2DTqTTD>



Referencias.

- Cano, M. V. A. (2009). Elemento, sustancia simple y átomo: tres conceptos problemáticos en la enseñanza y aprendizaje significativo de conceptos químicos. *Revista Educación y Pedagogía*, 17(43), 177-193.

- *Kahoot.it*

El ejercicio consta de 20 preguntas en donde el alumno, con ayuda de su dispositivo móvil (celular o tableta), ingresa a la página kahoot.it e ingresa el número generado al instante. Posteriormente elige un nombre con el cual será identificado. Finalmente se proyectarán 20 preguntas con 4 opciones de respuestas; para lo cual, el alumno, contará con 30 segundos máximo para elegir la opción correcta. El puntaje se irá acumulando de acuerdo al número de respuestas correctas y la rapidez con la que el alumno resuelve el problema. Las preguntas son:

1. ¿Cuál es el número atómico de un átomo que tiene 53 protones y 74 neutrones?
2. ¿Cuál es el número másico de un átomo que tiene 53 protones y 74 neutrones?
3. Al número de protones que hay en el núcleo del átomo de un elemento se le conoce como...
4. Los isótopos de un elemento químico tienen distinto número de neutrones. ¿Es correcto?
5. ¿Cuál es el número de neutrones de cierto átomo cuyo número atómico es 16 y su número de masa es 32?. Considera si puede ser isótopo.
6. Al número que resulta de la suma total de protones y neutrones se le conoce como...
7. ¿Cuál es el número atómico de cierto átomo cuyo masa atómica es 28 y se conoce que tiene 14 electrones?
8. Tenemos la información de que cierto átomo cuenta con la siguiente información. $^{29}_{14}\text{X}$. Lo cual significa que...
9. Todos los átomos de un mismo elemento químico tienen el mismo número de neutrones. ¿Es cierto?
10. ¿Los protones y los electrones poseen la misma carga?
11. ¿Los protones pueden ser removidos muy fácilmente del núcleo?

12. Los isótopos de un elemento químico tienen el mismo número atómico. ¿Es cierto?
13. Un átomo de tungsteno tiene 74 protones y 108 neutrones. ¿Cuál sería su representación?
14. El número másico de un átomo es la suma del número de protones, neutrones y electrones. ¿Es correcto?
15. Determinamos que cuatro átomos 1, 2, 3 y 4 contienen:
- Átomo 1: 13 protones / 14 neutrones
- Átomo 2: 13 protones / 13 neutrones
- Átomo 3: 14 protones / 15 neutrones
- Átomo 4: 14 protones / 14 neutrones
- ¿El átomo 2 y el átomo 3 son átomos del mismo elemento?
16. Indica el número de protones y neutrones del elemento $^{35}_{17}\text{Cl}$
17. El término Isótopo se aplica a...
18. Conoces que un elemento tiene $Z= 12$ y $A= 24$. Esto significa que...

create.kahoot.it

K! Quiz Save

Description

MASA ATÓMICA Y NÚMERO ATÓMICO

#CHEMISRTY

Only me

Game creator

1 ¿Cuál es el número atómico de un átomo que tiene 53 protones y 74 neutrones? Time limit: 30s

2 ¿Cuál es el número másico de un átomo que tiene 53 protones y 74 neutrones? Time limit: 30s

3 Al número de protones que hay en el núcleo del átomo de un elemento se le conoce como... Time limit: 30s

K! Question 4 Next

Question (required)

Un átomo tiene 12 protones, 13 neutrones y 12 electrones. ¿Cuál es su número atómico?

Time limit: 30 sec Award points: YES

Media

Image Library by Getty Images Upload your image Add YouTube link

or drag & drop image

Answer 1 (required): 12 ✓

Answer 2 (required): 13 ✓

Answer 3: 24. ✓

Answer 4: 25 ✓

Credit resources

Ilustración 8. Diseño de preguntas en la plataforma Kahoot.it.³⁷

³⁷ Recuperado de <https://bit.ly/2JpR3wr> el 27 de octubre de 2018.

Evaluación del día.

Actividad	Sí	No	Observaciones
Previo a la sesión			
Di a conocer al alumno el tema a revisar para la sesión.			
El tema a tratar va de acuerdo al temario.			
Preparé los recursos a emplear.			
Domino el tema.			
Durante la sesión			
Asistí puntual a clase.			
Indiqué los objetivos de la sesión.			
Explicé adecuada y organizadamente.			
Relacioné los contenidos con las experiencias de los estudiantes.			
Favorecí un ambiente agradable.			
El contenido estuvo al nivel correspondiente.			
Los recursos fueron adecuados.			
Desperté interés en los alumnos.			
Relacioné el contenido con las sesiones previas.			
Logré contestar de manera correcta las preguntas.			
Estoy satisfecho.			
Hay alumnos que requieren atención.			

Tabla 7. Evaluación del día.

	PLANEACIÓN DE INTERVENCIÓN EN SESIÓN PRESENCIAL			
	Sesión: <u>2/4</u>	Tema: <u>Tabla periódica de los elementos</u>	Elaboró: <u>Luis Sebastián Gutiérrez López</u>	
Tema	Actividades en clase presencial		Actividades en Moodle	
	Tiempo	Actividad		
2.4 ¿Qué es la TPE?	20 min	Presentación <i>QGI-P2.5</i>	Presentación en Material Didáctico	
			Foro 2.5	
2.5 Nomenclatura	5 min	Video Nomenclatura	video disponibles en Material didáctico	
	5 min	Explicación <i>QGI-P2.6</i>	Presentación en Material Didáctico	
	10 min	Ejercicios	Más ejercicios en material didáctico	
2.6 Configuración electrónica	10 min	Explicación en pizarrón	Resumen en material didáctico	
	20 min	Ejercicios		
	10 min	Solución		

Tabla 8. Planeación de la sesión 2 de 4

Descripción de las actividades.

- *¿Qué es la TPE?*

Para este tema se hará uso de la presentación *QGI-P2.4* en donde se revisará de manera general la historia de la TPE con ayuda del artículo titulado “el ícono de los químicos: la tabla periódica de los elementos” de Fernández, E. J., & Fernández, J. (2012). Además se mencionará la información correspondiente a los números cuánticos y la capacidad y energía de los niveles.

- *Nomenclatura.*

Posteriormente se presentará a los alumnos el video de la canción de la TPE actualizada. Además se presentará la presentación *QGI-P2.5* donde se impartirá la información acerca de la nomenclatura de la TPE y se solicitará a los alumnos que lo relacionen en sus “esqueletos de TPE”.

- *Configuración electrónica.*

Finalmente, una vez brindada la información necesaria respecto a los números cuánticos, la capacidad y energía de los niveles se explicarán las configuraciones electrónicas, el principio de construcción. Con lo aprendido se realizarán ejercicios para posteriormente darle solución.

Por otra parte, se solicita al equipo tres que realice un resumen de máximo dos cuartillas de configuración electrónica; al equipo número cuatro se le solicita un resumen, con las mismas características, referente a la configuración electrónica kernel; y al equipo número cinco se le solicitará un resumen respecto a los números cuánticos. Este resumen debe de ser realizado en formato APA con letra arial 12 interlineado de 1.5 y margen 2.5; 2.5: 3; 3.

Material didáctico.

En esta ocasión muestro también cinco materiales didácticos. Primeramente muestro la presentación (QGI-P2.4) que nos brinda información recuperada del artículo de Fernández, E. J., & Fernández, J. (2012) referente a los antecedentes de la TPE. Sin embargo, no se precisa tanto en ello debido a que los alumnos presentarán el proyecto relacionado a este tema. Todo lo que respecta a los números cuánticos fue recopilado del Chang (2013), Brown (2009) y del Petrucci (2011) .

Por otra parte, se brinda la información referente al video titulado *Canción de la Tabla periódica (Actualizada al 2018)* que resulta ser preámbulo al tema de la nomenclatura.

Posteriormente, incluyo en la presentación (QGI-P2.5) parte del tema de Nomenclatura de la TPE debido a que ésta será culminada por cada alumno como parte del proyecto número dos. Además servirá de apoyo para cuando sea revisada la unidad referente a la nomenclatura de los compuestos inorgánicos.

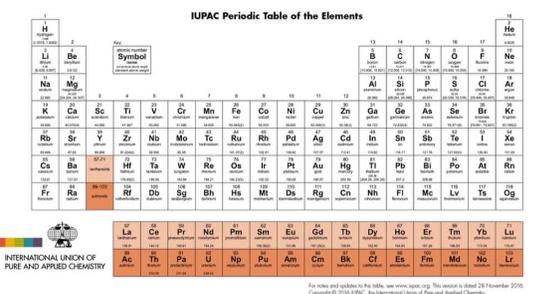
Consecuentemente, doy algunas de las ideas a tratar para la explicación en pizarrón sobre el principio de construcción de las configuraciones electrónicas y finalmente se aborda brevemente la descripción del número de valencia. Dicho tema corresponde y será analizado de manera más precisa y profunda en otra unidad.

Finalmente, brindo una serie de ejercicios que será resuelta por los alumnos durante la clase presencial y posteriormente será revisada con detenimiento. Ésto con la finalidad de sintetizar el conocimiento adquirido en esta etapa de la unidad.

- *Presentación QGI-P2.4.*

LUIS SEBASTIÁN GUTIÉRREZ LÓPEZ

LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS



IUPAC Periodic Table of the Elements

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

Recuperado de <https://bit.ly/2b9mkcz>

ANTECEDENTES

DÖBEREINER



JOHANN WOLFGANG DÖBEREINER

- Químico alemán 1780-1849.
- Reconoció la existencia de la relación entre las masas atómicas y el comportamiento químico.
- Tres elementos con propiedades químicas similares



Recuperado de <https://bit.ly/2C7BsmJ>

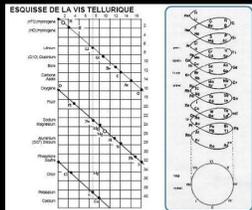
ANTECEDENTES

CHANCOURTOIS



ALEXANDRE ÉMILE BÉGUAYER DE CHANCOURTOIS

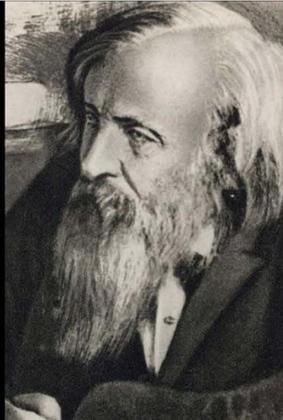
- Geólogo francés 1820-1886.
- Masas atómicas para establecer clasificación periódica.



ESQUISSE DE LA VIS TELLURIQUE

Recuperado de <https://bit.ly/1M1Zbd4>

ANTECEDENTES
MENDELÉIEV



DIMITRI IVANOVICH MENDELÉIEV

- Científico ruso 1834-1907.
- Die modernen Theorien der Chemie, Breslau, 1864
- De acuerdo a valencia 28 elementos en 6 familias dejando espacios.

Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII
R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₃	RO ₂	RO ₃	RO ₃
Li = 7	Ber = 94	Sc = 45	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 58
K = 39	Ca = 40	— = 44	— = 46	— = 49	— = 50	— = 53	— = 54, 57, 58, 59
Rb = 85	Sr = 87	— = 88	— = 90	— = 92	— = 94	— = 96	— = 98, 100, 101, 102, 103, 104
Cs = 133	Ba = 137	— = 138	— = 140	— = 142	— = 144	— = 146	— = 148, 149, 150, 151, 152
Fr = 223	Ra = 226	— = 227	— = 229	— = 231	— = 233	— = 235	— = 237, 238, 239, 240, 241, 242

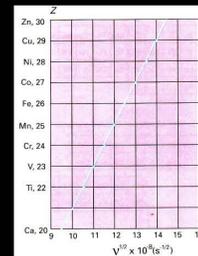
Recuperado de <https://bit.ly/2zJSRKU>

ANTECEDENTES
MOSELEY



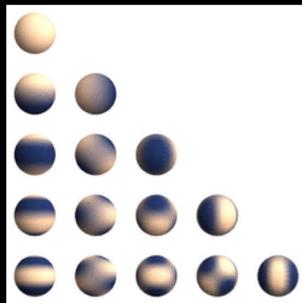
HENRY GWYN-JEFFREYS MOSELEY

- Químico y físico inglés 1887-1915.
- Frecuencia de emisión proporcional al cuadrado de un entero que representaba la posición de cada elemento en la tabla.



Representación de Moseley de la raíz cuadrada de la frecuencia de rayos X frente a los números atómicos para los elementos del calcio hasta el cinc.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS
NÚMEROS CUÁNTICOS



n

- PRIMER NÚMERO CUÁNTICO
- DESIGNA EL NIVEL DE ENERGÍA PRINCIPAL
- TOMA VALORES ENTEROS NATURALES
 - 1, 2, 3, 4, ...
- CUANTO MAYOR SEA, MAYOR SERÁ LA ENERGÍA DEL ELECTRÓN Y SE LOCALIZARÁ A MAYOR DISTANCIA DEL NÚCLEO.

l

- NÚMERO CUÁNTICO SECUNDARIO
- INDICA EL NÚMERO DE SUBNIVELES DE ENERGÍA QUE EXISTEN DENTRO DE UN NIVEL PRINCIPAL.
- INDICA LA FORMA DE LOS MISMOS
- NÚMEROS NATURALES

• DESDE 0 HASTA $n-1$

l

$$n = 1 \quad l = 0$$

$$n = 2 \quad l = 0, 1$$

$$n = 3 \quad l = 0, 1, 2$$

$$n = 4 \quad l = 0, 1, 2, 3$$

l

$$l = 0$$

sharp

$$l = 1$$

principal

$$l = 2$$

difuse

$$l = 3$$

fundamental

21

m_l

- TERCER NÚMERO CUÁNTICO
- INFORMA SOBRE LA ORIENTACIÓN DE LA NUBE ELECTRÓNICA ALREDEDOR DEL NÚCLEO

• SUS VALORES VAN DESDE $-l$ HASTA $+l$

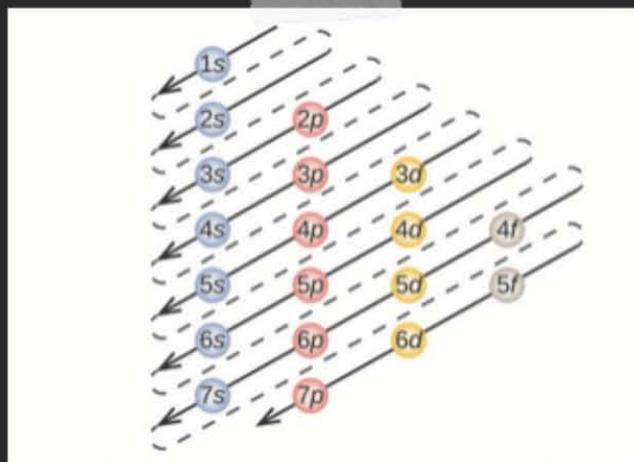
m_s

- CUARTO NÚMERO CUÁNTICO
- DESIGNA EL GIRO O SPIN
- $+1/2$ Ó $-1/2$

CAPACIDAD Y ENERGÍA DE LOS NIVELES

n	1	2		3			4			
l	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3
m	0	0	+1,0,-1	0	+1,0,-1	+2,+1,0,-1,-2	0	+1,0,-1	+2,+1,0,-1,-2	+3,+2,+1,0,-1,-2,-3
m	+1/2 -1/2	+1/2 -1/2	+1/2-1/2 2	+1/2 -1/2	+1/2-1/2 2	+1/2-1/2	+1/2 -1/2	+1/2-1/2 2	+1/2-1/2	+1/2-1/2
	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
	2	2	6e ⁻	2	6e ⁻	10e ⁻	2	6e ⁻	10e ⁻	14e ⁻

REGLA DE LAS DIAGONALES



- Video.

Título de Video: Canción de la Tabla periódica (Actualizada al 2018)

Link: <https://bit.ly/2Bm6rYI>

Plataforma: Youtube

Idioma: Inglés con subtítulos en español.

Duración: 3 minutos 04 segundos.

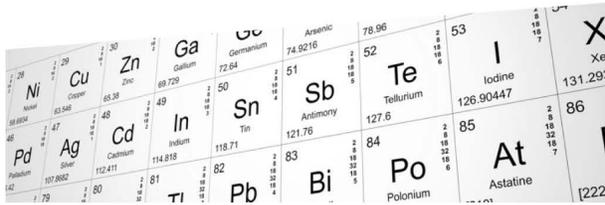


Ilustración 9. Imágenes recuperadas del video.

- Presentación QGI-P2.5.

NOMENCLATURA

Luis Sebastián Gutiérrez López



IUPAC Periodic Table of the Elements

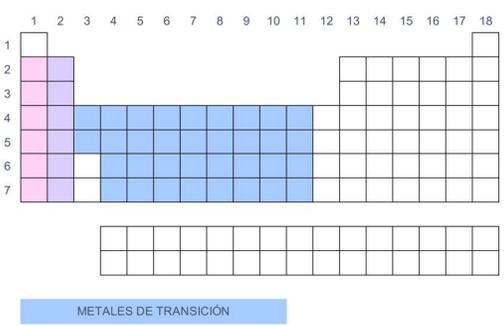
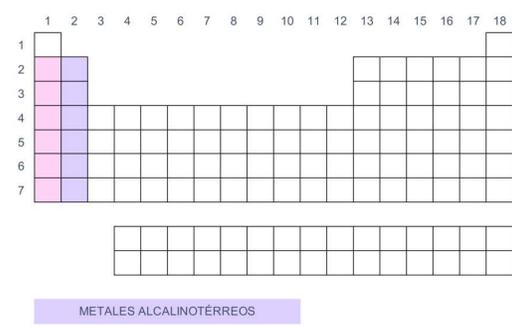
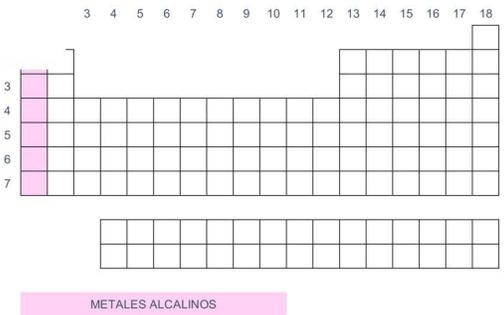
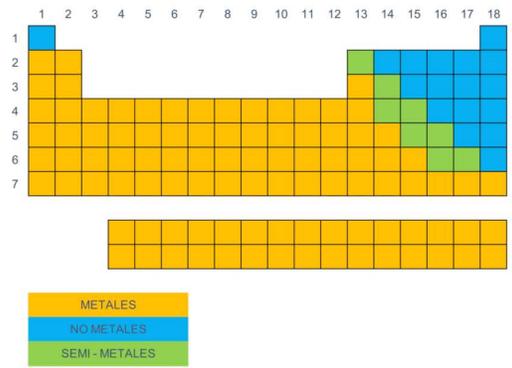
1	2	3										4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
H	He											B	C	N	O	F	Ne										
Li	Be	Boroides (Lanthanoides, Actinoides, etc.)										Al	Si	P	S	Cl	Ar										
Na	Mg											Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu											
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr											

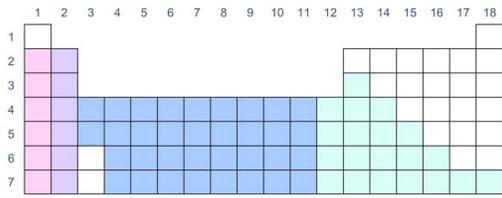
INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																						
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																						

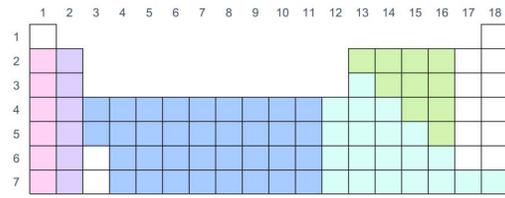
For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 28 November 2016. Copyright © 2016 IUPAC, An International Union of Pure and Applied Chemistry

Recuperado de <https://bit.ly/2qjmtcz>

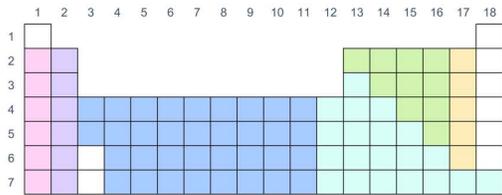




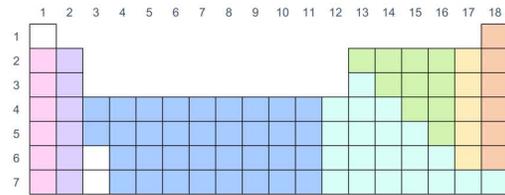
METALES DE POST-TRANSICIONALES



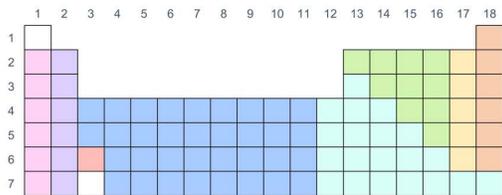
CALCÓGENOS



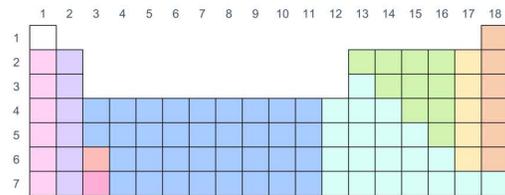
HALÓGENOS



GASES NOBLES



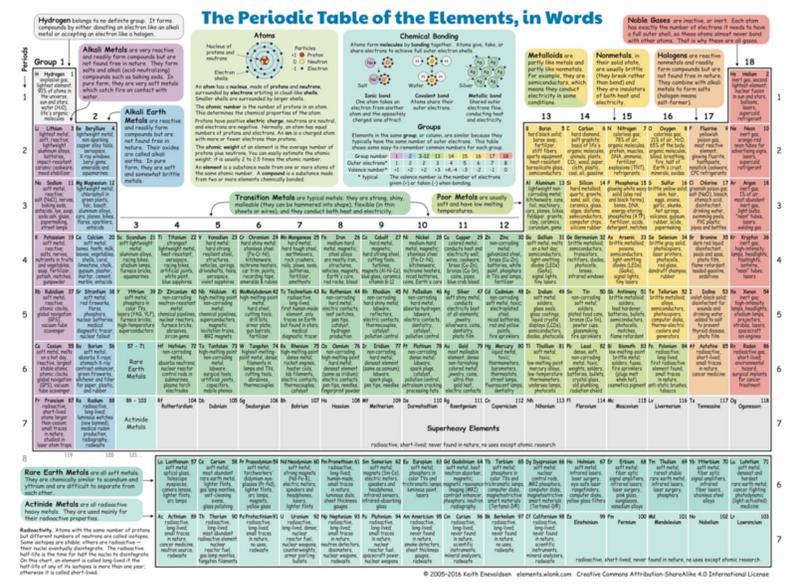
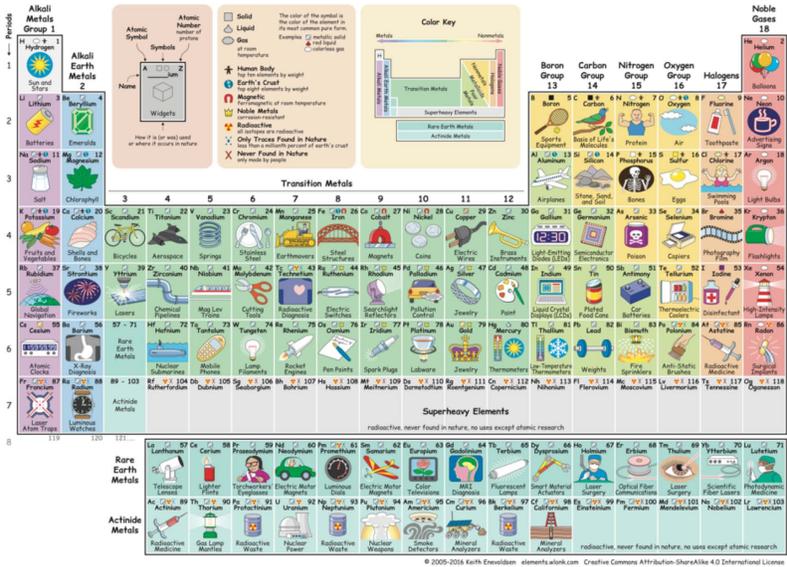
LANTANOIDES



ACTNOIDES

El siguiente material fue recuperado de elements.wlonk.com y cumple con los requisitos términos de uso para distribución electrónica de imágenes y ligas

The Periodic Table of the Elements, in Pictures



- *Principio de construcción y electrones de valencia.*

Se definirán los pasos a seguir según:

- Principio de energía mínima.
- Principio de exclusión de Pauli.
- Principio de máxima multiplicidad de Hund.

Elemento	No. Electrones	Diagrama de orbitales				Conf. electrónica
		1s	2s	2p	3s	
Li	3					
Na	4					
B	5					
Li ⁺	¿?					
C	6					
N	7					
Ne	11					

Tabla 9. Tabla ejemplo de configuración electrónica.

Explicar qué son los electrones de valencia de manera breve. Recordar que es un tema de la otra unidad.

Por ejemplo; los electrones de valencia son los que se encuentran alojados en el último nivel de energía. Son los que un átomo utiliza para combinarse con otros. Para visualizar rápidamente estos electrones se pueden colocar como puntos alrededor del símbolo del elemento (Lewis).

- *Ejercicios.*

Resolver la siguiente serie de ejercicios.

Nombre: _____

I. Escribe la configuración electrónica desarrollada de los siguientes elementos.

- Li
- Na
- Al
- Au
- Eu

II. Escribe la configuración electrónica kernel de los siguientes iones.

- Li^+
- Sr^{2-}
- Cl^-

III. Completa la siguiente tabla

Configuración externa	Z	Símbolo	Elemento
$4s^2 3d^{10} 4p^5$			
$4s^2 3d^3$			
$5s^2 4d^{10} 5p^2$			

IV. Indica los números cuánticos para

- $3s^2$
- $3p^6$
- $2s^1$
- $3d^2$

Evaluación del día.

Actividad	Sí	No	Observaciones
Previo a la sesión			
Di a conocer al alumno el tema a revisar para la sesión.			
El tema a tratar va de acuerdo al temario.			
Preparé los recursos a emplear.			
Domino el tema.			
Durante la sesión			
Asistí puntual a clase.			
Indiqué los objetivos de la sesión.			
Expliqué adecuada y organizadamente.			
Relacioné los contenidos con las experiencias de los estudiantes.			
Favorecí un ambiente agradable.			
El contenido estuvo al nivel correspondiente.			
Los recursos fueron adecuados.			
Desperté interés en los alumnos.			
Relacioné el contenido con las sesiones previas.			
Logré contestar de manera correcta las preguntas.			
Estoy satisfecho.			
Hay alumnos que requieren atención.			

Tabla 10. Evaluación del día.

Tema		Actividades en clase presencial		Actividades en Moodle
		Tiempo	Actividad	
2.7 Paralelismo entre la TPE y distribución de electrones alrededor de un núcleo	20 min	Presentación QGI-P2.5	Presentación en Material Didáctico	
			Foro 2.5	
2.8 Tamaño de átomos	5 min	Video Nomenclatura	video disponibles en Material didáctico	
	5 min	Explicación QGI-P2.6	Presentación en Material Didáctico	
	10 min	Ejercicios	Más ejercicios en material didáctico	
2.9 Energía de ionización , afinidad electrónica y electronegatividad	10 min	Explicación en pizarrón	Resumen en material didáctico	
	20 min	Ejercicios		
	10 min	Solución		

Tabla 11. Planeación de la sesión 3 de 4

Descripción de las actividades.

Para esta sesión será necesario solicitar con anterioridad el aula virtual debido a qu

- *Paralelismo entre la TPE y la distribución de electrones alrededor de un núcleo.*
En este apartado se revisará, con ayuda de la presentación QGI-P2.7 y, la relación entre las configuraciones electrónicas y la TPE.
- *Tamaño de átomos, energía de ionización, afinidad electrónica, y electronegatividad.*

Se inicia este último apartado con la observación del video titulado “El orden del caos” el cual sintetiza todo lo abordado durante el transcurso de la unidad. Es de importancia hacer notar que es un video que se encuentra desactualizado respecto a los nuevos descubrimientos; lo cual es objeto de hacer mención sobre el avance de la química. Finalmente, este apartado será revisado con el apoyo de una exposición breve y sintética (QGI-P2.8), cuyo contenido fue adquirido del trabajo realizado por Martínez Peniche (2014) y las imágenes fueron recopiladas del Petrucci (2011), con la finalidad de que sea el alumno el que descubra e infiera el conocimiento y los conceptos con ayuda de los Objetos de Aprendizaje desarrollados, bajo la supervisión académica de la I.Q. Adela Castillejos Salazar en el 2014, para el plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM.

Por otra parte, se solicita a los equipos seis, siete, ocho y nueve que realicen un resumen de máximo dos cuartillas de tamaño de átomo, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad, respectivamente. Este resumen debe de ser realizado en formato APA con letra arial 12 interlineado de 1.5 y margen 2.5; 2.5: 3; 3.

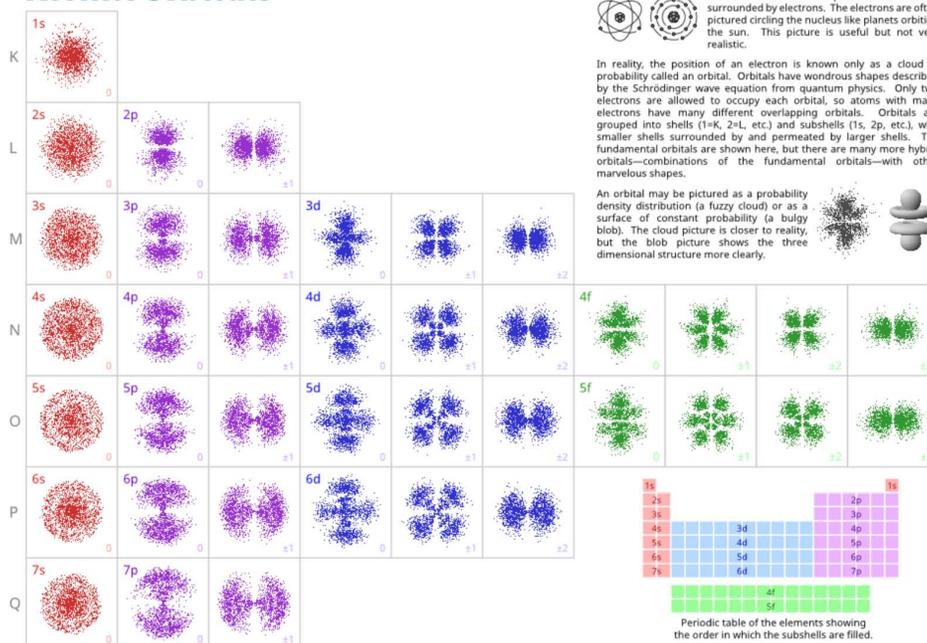
Material didáctico.

- *Presentación QGI-P2.7*

Paralelismo entre la TPE y la distribución de electrones alrededor del núcleo

Luis Sebastián Gutiérrez López

Atomic Orbitals



Orbitals rendered with Orbital Viewer from www.orbitals.com

© 2007-2016 Keith Enevoldsen elements.wlonk.com
 Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Elemento	Símbolo	Z	Configuración electrónica
Hidrógeno	H	1	
Helio	He	2	
Litio	Li	3	
Berilio	Be	4	
Boro	B	5	
Carbono	C	6	
Nitrógeno	N	7	
Oxígeno	O	8	
Flúor	F	9	

Referencias

- Enevoldsen, K. (2016). The Periodic Table of the Elements, in Pictures and Words. Recuperado de <https://bit.ly/2qjAbRz>.
- Martínez P, J.R (2014). Estructura electrónica en la Tabla Periódica en *La Tabla Periódica (los elementos y la estructura atómica)*. Facultad de Química, UNAM. Recuperado de <https://bit.ly/2JT4WTO>.

- Video.

Título de Video: El orden del caos: la ley periódica y los elementos químicos

Link: <https://bit.ly/2AYOoHu>

Plataforma: Red Universitaria de Aprendizaje UNAM

Idioma: Español

Duración: 18 minutos 16 segundos.

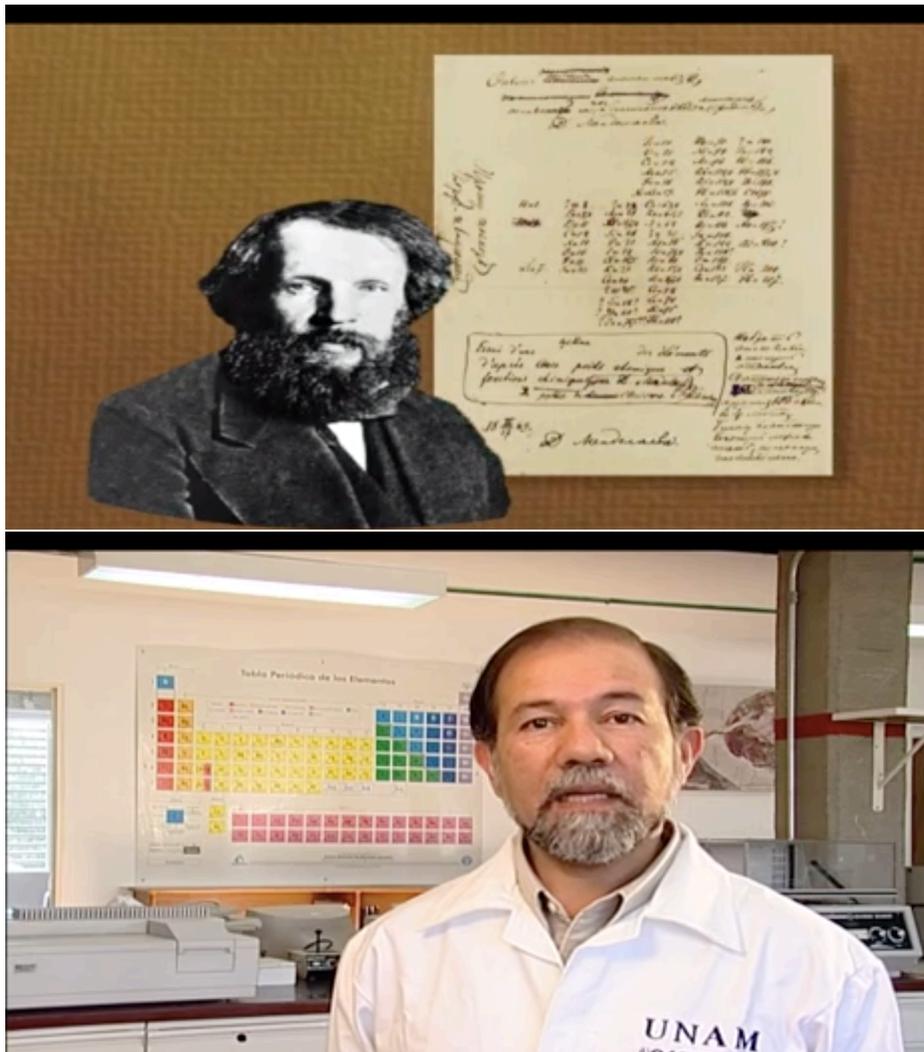
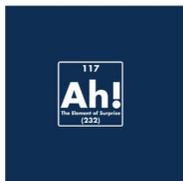


Ilustración 10. Capturas de fragmentos del video.

- *Presentación QGI-P2.8*

Propiedades periódicas

Luis Sebastián Gutiérrez López



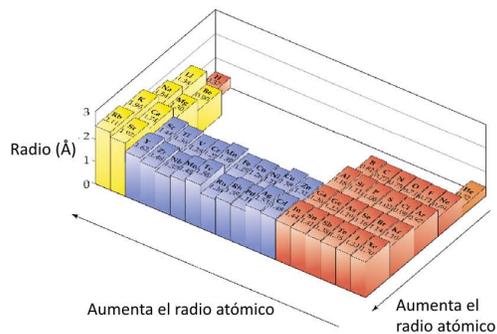
Contenido

- 01 Radio atómico
- 02 Energía de ionización
- 03 Afinidad electrónica
- 04 Electronegatividad

2

Radio atómico

- Meyer
- William Henry Bragg (1862-1942) y William Lawrence Bragg (1890-1971)



Tendencia de los radios atómicos, Petrucci (2011) pág. 261

3

4

Group 1A	Group 2A	Group 3A	Group 6A	Group 7A
Li ⁺ Li 0.68 1.52	Be ²⁺ Be 0.31 1.13	B ³⁺ B 0.23 0.88	O ²⁻ O 0.73 1.40	F ⁻ F 0.71 1.33
Na ⁺ Na 0.97 1.86	Mg ²⁺ Mg 0.66 1.60	Al ³⁺ Al 0.51 1.43	S ²⁻ S 1.04 1.84	Cl ⁻ Cl 0.99 1.81
K ⁺ K 1.33 2.27	Ca ²⁺ Ca 0.99 1.97	Ga ³⁺ Ga 0.62 1.22	Se ²⁻ Se 1.17 1.98	Br ⁻ Br 1.14 1.96
Rb ⁺ Rb 1.47 2.47	Sr ²⁺ Sr 1.13 2.15	In ³⁺ In 0.81 1.63	Te ²⁻ Te 1.43 2.21	I ⁻ I 1.33 2.20

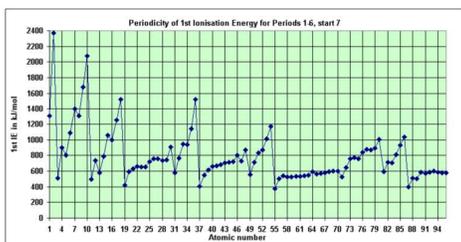
Tamaño de cationes y aniones, Petrucci (2011) pág. 263

5

6

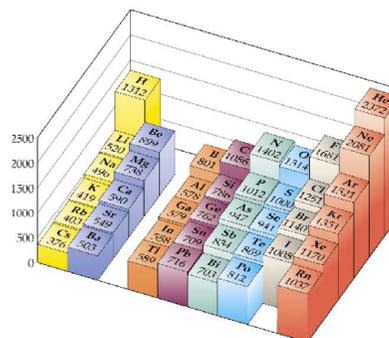
Energía de ionización

- Las energías de ionización representan en cierta forma la facilidad que tiene un elemento para ceder sus electrones, pues mientras mayor sea la energía de ionización de un elemento, más difícil ser remover el electrón correspondiente.



Primera energía de ionización de los elementos Martínez (2014)

7



Tendencias de la primera energía de ionización, Petrucci (2011) pág. 268

8

Afinidad electrónica

◦ Energía necesaria para que un átomo acepte un electrón.

9

H -73						He >0	
Li -60	Be >0	B -27	C -122	N >0	O -141	F -328	Ne >0
Na -53	Mg >0	Al -43	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar >0
K -48	Ca -2	Ga -30	Ge -119	As -78	Se -195	Br -325	Kr >0
Rb -47	Sr -5	In -30	Sn -107	Sb -103	Te -190	I -295	Xe >0
1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A

Afinidad electrónica, Petrucci (2011) pág. 271

10

Electronegatividad

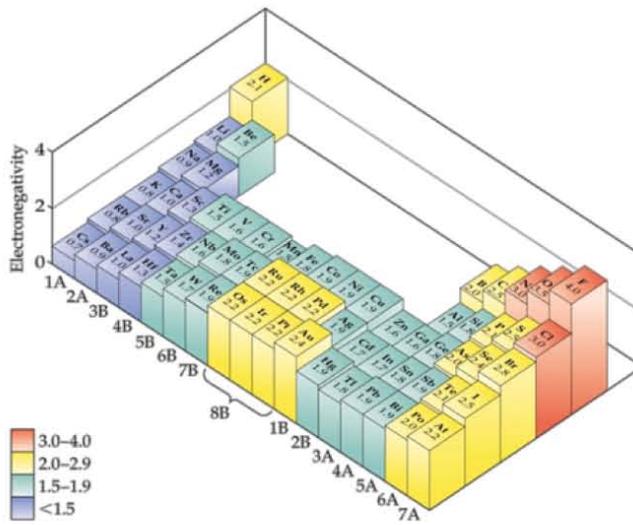
◦ La electronegatividad (X) de un elemento es la capacidad que tiene un átomo de dicho elemento para atraer hacia sí los electrones, cuando forma parte de un compuesto.

11

Electronegatividad

◦ Si un átomo tiene una gran tendencia a atraer electrones se dice que es muy electronegativo (como los elementos próximos al flúor) y si su tendencia es a perder esos electrones se dice que es muy electropositivo (como los elementos alcalinos).

12



Electronegatividad, Petrucci (2011) pág. 308

13

Referencias

- o Martínez P, J.R (2014). Estructura electrónica en la Tabla Periódica en *La Tabla Periódica (los elementos y la estructura atómica)*. Facultad de Química, UNAM. Recuperado de <https://bit.ly/2JT4WTO>.
- o Petrucci , R., Williams, S., & Geoffrey, H. (2011). *Química* (10ª ed.). México: Prentice-Hall.

14

Evaluación del día.

Actividad	Sí	No	Observaciones
Previo a la sesión			
Di a conocer al alumno el tema a revisar para la sesión.			
El tema a tratar va de acuerdo al temario.			
Preparé los recursos a emplear.			
Domino el tema.			
Durante la sesión			
Asistí puntual a clase.			
Indiqué los objetivos de la sesión.			
Expliqué adecuada y organizadamente.			
Relacioné los contenidos con las experiencias de los estudiantes.			
Favorecí un ambiente agradable.			
El contenido estuvo al nivel correspondiente.			
Los recursos fueron adecuados.			
Desperté interés en los alumnos.			
Relacioné el contenido con las sesiones previas.			
Logré contestar de manera correcta las preguntas.			
Estoy satisfecho.			
Hay alumnos que requieren atención.			

Tabla 12. Evaluación del día.

Tema		Actividades en clase presencial		Actividades en Moodle
		Tiempo	Actividad	
2.10 Proyecto		40 min	Presentación por equipos del video	Cada líder de equipo subirá al foro 2.11 la liga o el video de su equipo
2.11 Ejercicio de síntesis		40 min	Realizar el ejercicio de evaluación	Banco de preguntas

Tabla 13. Planeación de la sesión 4 de 4

Descripción de las actividades.

- *Proyecto.*

Para este ejercicio únicamente pasarán dos integrantes del equipo a dar una breve presentación de su proyecto indicando el número y nombre del equipo, el tema que presentarán y una introducción.

Posteriormente, se revisará el video de cada equipo con detenimiento, respeto y orden. Finalmente, será necesario solicitar a un integrante de cada equipo una breve retroalimentación sobre el trabajo, diseño, calidad, veracidad y formato sobre el trabajo realizado.

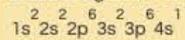
Es importante solicitar bocinas de alta calidad.

- *Ejercicio de síntesis.*

Finalmente, se habilitará un ejercicio (de treinta minutos de duración) dentro de Moodle con tiempo de ejecución definido y solamente un intento de solución por alumno con la finalidad de sintetizar el aprendizaje adquirido dentro de la unidad 2. Para ello, se trabajará con el banco de preguntas que ha desarrollado dentro del aula virtual a lo largo de su docencia la I.Q. Adela Castillejos con apoyo de diversos asesores, de los cuales una gran mayoría son exalumnos, que han aportado, revisado y actualizado el material disponible. Por otra parte, también se encuentra disponible material.

Material didáctico.

Dada la siguiente configuración electrónica del elemento X neutro:



responde si lo que se afirma es verdadero o falso.

El elemento pertenece al periodo 5.

El elemento se encuentra dentro del bloque S.

El elemento se encuentra dentro de la familia 3A.

El elemento tiene dos electrones de valencia.

El número atómico del elemento es 19.

Indique el tipo de elemento para los átomos que tienen la siguientes configuraciones electrónicas :

$3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

$[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

$3s^2 3p^6 4s^2$

¿Quién descubrió el...

... protón?

... electrón?

... neutrón?

Selecciona la respuesta correcta:

Metaloides muy tóxicos que se encuentran en el grupo 15

Halógeno que se encuentra en el periodo 4

Metal noble

Metal más abundante en la Tierra

Metal de transición, líquido a temperatura ambiente

Metal alcalinotérreo del quinto periodo

No metal del segundo periodo con múltiples números de oxidación

Uno de los elementos descubiertos por Marie y Pierre Curie

Relaciona cada uno de los grupos de la tabla periódica con las características que se mencionan.

Este grupo contiene metales reactivos, todos ellos cuentan con llamas de colores distintivos, son densos y tienen altos puntos de fusión.

Elegir...

Los elementos de este grupo son llamados pnictógenos.

Elegir...

Este grupo contiene metales altamente reactivos, su nivel de reactividad aumenta hacia abajo en el grupo. El primer elemento de este grupo se comporta muy distinto al resto de los elementos del mismo.

Elegir...

Este grupo es llamado también como el grupo de los calcógenos.

Elegir...

Los elementos de este grupo son gases que existen de manera monoatómica.

Elegir...

Los elementos de este grupo no forman compuestos iónicos, forman compuestos con estados de oxidación +2 y +4.

Elegir...

Todos los elementos en este grupo son metales, con excepción del primer elemento, el cual es un metaloide.

Elegir...

Este grupo de la tabla periódica es el único que cuenta con elementos de los tres estados de agregación de la materia a condiciones de presión y temperatura ambiente sus elementos cuentan con altas energías de ionización y gran afinidad electrónica. Sus aniones son isoelectrónicos con los gases nobles.

Elegir...

Relaciona adecuadamente cada uno de los modos de agrupar los elementos químicos con el científico que propuso el sistema.

Ley de las octavas

Elegir...

Tomillo telúrico

Elegir...

Triadas químicas

Elegir...

Publica el sistema periódico y predice la aparición de elementos químicos

Elegir...

Elige las opciones correctas:

La parte final de la configuración del Cl es $3s^2 3p^5$,

Elegir...

La parte final de la configuración del Ba es $6s^2$,

Elegir...

La configuración electrónica del C es $1s^2 2s^2 2p^2$,

Elegir...

Selecciona la respuesta correcta:

Se conocen como anfóteros.

Elegir...

Tienen energía de ionización y afinidades electrónicas bajas.

Elegir...

Pueden reaccionar entre ellos y formar enlaces covalentes.

Elegir...

Selecciona el elemento que corresponda a las afirmaciones siguientes:

Elemento de mayor radio atómico

Elegir...

Elemento correspondiente al grupo de los no metales

Elegir...

El elemento de mayor electronegatividad

Elegir...

Elemento correspondiente al grupo de los metales

Elegir...

Un átomo X tiene la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$. Juzga razonadamente si las siguientes frases son verdaderas o falsas.

X se encuentra en su estado fundamental.

Elegir...

X pertenece al grupo de los metales alcalinos.

Elegir...

X pertenece al 5º período de la tabla periódica.

Elegir...

Si el electrón pasara desde el orbital 5s al 6s, emitiría energía luminosa que daría lugar a una línea en el espectro.

Elegir...

Elige las opciones correctas:

Cuando el número cuántico azimutal es igual a 2,

Elegir...

Cuando el número cuántico principal, n, vale 2,

Elegir...

Cuando el número cuántico azimutal es igual a 3,

Elegir...

Cuando el número cuántico principal, n, vale 1,

Elegir...

Para responder la siguiente pregunta, ve y escucha el video: El Orden del Caos: La Ley Periódica de los Elementos Químicos, o lee el folleto complementario.

Después, elige las opciones correctas:

Elementos que se descubrieron desde la antigüedad

Elegir...

Elementos que se descubrieron en 1990

Elegir...

Elementos que se descubrieron en 1890

Elegir...

Elementos que se descubrieron en 1800

Elegir...

Elementos que se descubrieron en 1940

Elegir...

Elementos que se descubrieron en la Edad Media

Elegir...

Elige las opciones correctas:

Cuando el número cuántico azimutal es igual a 2,

Elegir...

Cuando el número cuántico azimutal es igual a 3,

Elegir...

Cuando el número cuántico principal, n, vale 1,

Elegir...

Cuando el número cuántico principal, n, vale 2,

Elegir...

Selecciona las opciones correctas.

Las aportaciones de Niels Bohr, Wolfgang Pauli, Erwin Schrödinger y Werner Heisenberg.

Elegir...

Alexandre Emile Béguyer De Chancourtis, William Odling, Gustav Hindrichs, Jean Baptiste André Dumas, Max Pettenkofer, John Newlands y Julius Lothar Meyer, culminando con las tablas de Mendeleiev,

Elegir...

Los trabajos de J.J. Thomson y Ernest Rutherford y el descubrimiento de los isótopos,

Elegir...

Elige las opciones correctas:

Un elemento de transición del cuarto periodo

Elegir... ▾

Un metal alcalino

Elegir... ▾

Elemento descubierto por Rutherford

Elegir... ▾

Elemento representativo del grupo de los halógenos en el segundo periodo

Elegir... ▾

Un elemento lantánido

Elegir... ▾

Completa la siguiente frase, eligiendo dentro de las opciones que se indican a continuación de ésta.

La _____ es la energía que se requiere para atraer un mol de electrones a un mol de átomos neutros en estado gaseoso.

Seleccione una:

- a. elemento de transición
- b. electronegatividad
- c. afinidad electrónica

Observa la tabla que se presenta en el siguiente enlace <http://bit.ly/2b5VZXC> y contesta falso o verdadero.

El arsénico tiene tres isótopos.

Elegir... ▾

Todos los isótopos del francio son radiactivos.

Elegir... ▾

Todos los elementos tienen dos o más isótopos.

Elegir... ▾

El estaño posee 10 isótopos estables.

Elegir... ▾

El oxígeno tiene tres isótopos.

Elegir... ▾

Erwin Schrödinger fue un matemático austriaco que nació a fines del siglo XIX, que en 1926 publicó una serie de artículos que sentaron las bases de:

Seleccione una:

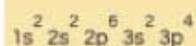
- a. el principio de exclusión.
- b. las propiedades periódicas de los elementos.
- c. la teoría cuántica moderna
- d. el principio de incertidumbre.

La configuración electrónica del átomo de X con número atómico 11 y número de masa 23 es

Seleccione una:

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^2 3d^4$
- b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- c. $1s^2 2s^2 2d^6 3p^1$

Dada la siguiente configuración electrónica:



¿A qué elemento químico corresponde?

Seleccione una:

- a. S⁺
- b. S²⁺
- c. S²⁻
- d. S

Selecciona todas aquellas funciones que desarrolla la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry).

Seleccione una o más de una:

- a. Establece los estándares de medición de las masas atómicas.
- b. Nombra a los nuevos elementos químicos.
- c. Determina el nivel de peligrosidad y toxicidad de un nuevo elemento químico.
- d. Genera recomendaciones para la creación de un lenguaje único en la comunidad química mundial.
- e. Establece los criterios que se deben cumplir para indicar el descubrimiento de un nuevo elemento.

Un átomo de antimonio tiene:

Nota: puedes consultar tu tabla periódica de los elementos.

Seleccione una:

- a. 51 protones, 121 neutrones y 70 electrones
- b. 51 protones, 70 neutrones y 51 electrones
- c. 70 protones, 51 neutrones y 70 electrones
- d. 51 protones, 121 neutrones y 51 electrones

Marca todos los enunciados que sean correctos.

Seleccione una o más de una:

- a. Todos los isótopos de un mismo elementos tienen el mismo número de protones.
- b. Un isótopo difiere en el número de protones que hay en el núcleo del átomo, también a ello se le debe su aumento de masa atómica.
- c. Todos los isótopos son sustancias radiactivas.
- d. Los isótopos de un elemento químico tienen siempre el mismo número atómico.
- e. La masa atómica de los isótopos de un mismo elemento es constante.
- f. Todos los isótopos de un mismo elemento tienen el mismo número de neutrones.

Muchos de los nombres de los elementos químicos que son metales tienen la terminación "io". Algunos no metales, también terminan así. En las listas que se presentan a continuación, elige la que contiene el nombre de un no metal.

Seleccione una:

- a. Potasio, radio, selenio, galio
- b. Sodio, aluminio, paladio, indio
- c. Bario, cesio, mercurio, litio
- d. Rubidio, polonio, bismuto, calcio

Cuanto mas positivo sea el valor de la afinidad electrónica, mayor es la tendencia del átomo de ganar un electrón , generalmente la afinidad electrónica de los no metales es alta en comparación con la de los metales.

Elija una;

- Verdadero
- Falso

El acomodo correcto de los simbolos de los átomos que se presentan, en orden creciente de su radio atómico: Na, Be, Mg, es:

Be < Mg < Na

Elija una;

- Verdadero
- Falso

¿Qué radio es más grande, el del ion litio o el del litio?

El del ion litio.

Elija una;

- Verdadero
- Falso

La última actualización de la tabla periódica fue publicada el 28 de noviembre de 2016 e incluye, entre otras modificaciones, la adición de los elementos 113, 115, 117 y 118.

Elija una;

- Verdadero
- Falso

Evaluación del día.

Actividad	Sí	No	Observaciones
Previo a la sesión			
Di a conocer al alumno el tema a revisar para la sesión.			
El tema a tratar va de acuerdo al temario.			
Preparé los recursos a emplear.			
Domino el tema.			
Durante la sesión			
Asistí puntual a clase.			
Indiqué los objetivos de la sesión.			
Expliqué adecuada y organizadamente.			
Relacioné los contenidos con las experiencias de los estudiantes.			
Favorecí un ambiente agradable.			
El contenido estuvo al nivel correspondiente.			
Los recursos fueron adecuados.			
Desperté interés en los alumnos.			
Relacioné el contenido con las sesiones previas.			
Logré contestar de manera correcta las preguntas.			
Estoy satisfecho.			
Hay alumnos que requieren atención.			

Tabla 14. Evaluación del día.

Material de apoyo para el aula virtual.

El material de apoyo que se propone que esté disponible en el aula virtual es el siguiente:

- Del material propuesto por la I.Q. Adela Castillejos Salazar continúa:
 - Tabla Periódica de los Elementos actualizada de la IUPAC: <https://bit.ly/2bjmHcz>
 - Dirección General de Bibliotecas UNAM: <https://bit.ly/2RGNyVU>
 - Propiedades periódicas (objetos de aprendizaje UNAM):
 - Radio atómico: <http://bit.ly/1PSJdqF>
 - Energía de ionización: <http://bit.ly/2wcROUv>
 - Afinidad electrónica: <http://bit.ly/2wN8401>
 - La TPE actualizada Facultad de Química, UNAM (2017).
 - Capítulos 2 y 3 del libro *Química Universitaria* del Dr. A. Garritz.
 - Un artículo encontrado y divulgado por una alumna titulado *El icono de los químicos: la tabla periódica de los elementos*.
 - Un artículo encontrado y divulgado por otra alumna titulado *William Prout*.
 - Presentación de las Propiedades Periódicas elaborado por la I.Q. Adela Castillejos
 - Texto de Escalante S, *et al.* (2004). *La tabla periódica: Abecedario de la Química*.
- Por otra parte, el material propuesto a ser agregado:
 - Presentaciones
 - Presentación QGI-P2.0 - Presentación de la unidad.
 - Presentación QGI-P2.1 - Átomo, elemento y sustancia.
 - Presentación QGI-P2.5 - Tabla Periódica de los Elementos.
 - Presentación QGI-P2.6 - Nomenclatura de la TPE.
 - Presentación QGI-P2.8 - Paralelismo entre la TPE y la distribución de electrones alrededor del núcleo.
 - Presentación QGI-P2.9 - Propiedades periódicas.

- Recursos digitales
 - Tabla Periódica de los Elementos dinámica <https://bit.ly/2OUUp2Pj>.
 - Allen, L.C. (1994). Chemistry and electronegativity. *International Journal of Quantum Chemistry*, 49(3), 253-277.
 - Cano, M. V. A. (2009). Elemento, sustancia simple y átomo: tres conceptos problemáticos en la enseñanza y aprendizaje significativo de conceptos químicos. *Revista Educación y Pedagogía*, 17(43), 177-193. Recuperado de <https://bit.ly/2FehsPm>.
 - Green, H. [crashcourse] (2013, marzo 4) The Periodic Table: Crash Course Chemistry #4 [Archivo de video] Recuperado de <https://bit.ly/1tfkSRL>.
 - Science ASAP. [ASAPscience] (2018, febrero 2) The Periodic Table Song (UPDATE) [Archivo de video] Recuperado de <https://bit.ly/2Bm6rYI>.
 - Enevoldsen, K. (2016). *The Periodic Table of the Elements, in Pictures and Words*. Recuperado de <https://bit.ly/2qjAbRz>.

Conclusiones

La propuesta didáctica generada en este trabajo es el resultado de la labor realizada durante un semestre bajo la coordinación de la I.Q. Adela Castillejos Salazar a través de su grupo de Química General I, en donde tuve la oportunidad de participar, de manera directa, con el mismo y pude conocer, gracias a los diversos recursos digitales (aula virtual y grupo de Facebook), los objetivos, las perspectivas, el sentir y el avance de los alumnos a lo largo del semestre. Esta información me permitió poder generar una propuesta en donde busco cubrir las necesidades académicas del alumno con cierto apoyo de las herramientas brindadas por las TIC. Además “balbuceo” sobre el paso a las TAC para que el aprendizaje del alumno resulte significativo integralmente; es decir, que el alumno se desarrolle en diversas áreas, tales como la racional, conceptual, actitudinal y de relación; atendiendo los objetivos del programa de estudios vigente y para que el alumno fortalezca su pensamiento crítico ante los fenómenos, no solamente químicos, del día a día.

La inclusión de las TIC al aula tradicional no es una tarea sencilla ni para el alumno ni para el profesor, ya que esto implica un esfuerzo, primeramente, por parte del profesor debido a que es necesario favorecer el desarrollo del conocimiento y el dominio de las diversas fuentes electrónicas (videos, aulas virtuales, artículos de divulgación y material multimedia; por mencionar algunas) para poder presentarlo al alumno; de igual forma, es necesario invertir una mayor cantidad de tiempo debido a la revisión constante de los foros, evaluaciones y la participación activa de los alumnos. Sin embargo, la comunicación resulta ampliamente favorecida, lo cual propicia a tener un mayor conocimiento del grupo y generar relaciones humanas más sólidas. Claro ejemplo es la respuesta de los alumnos en la encuesta realizada a mitad del semestre donde, ante un espacio abierto para comentarios generales, expresan su sentir no solamente de la materia, sino también respecto a las demás asignaturas que cursan, incluso, algunos llegan a mencionar cuestiones personales.

Por parte de los alumnos también implica una responsabilidad mucho mayor debido a que se enfrentan a una dinámica desconocida por muchos y un estilo de aprendizaje en donde el profesor, además de sus deberes y obligaciones propias, pasa a ser un apoyo y guía en su aprendizaje. Ciertamente es que, a pesar de que la mayoría se encuentra mucho más familiarizada en cuestiones de tecnología, muchos se confrontan al desconocer cuestiones tan indispensables como el saber buscar información. Justamente es este punto en donde irrumpen las TAC. El generar que el alumno desarrolle habilidades, aptitudes y actitudes que le son desconocidas o simplemente se les dificultan como la redacción y el generar contenido de divulgación.

Como profesores no es posible dejar pasar por alto los cambios pedagógicos, sociales y tecnológicos; por ello es necesaria la formación continua y la actualización. Claro ejemplo es el comprender que el material referente a la TPE de tres años de antigüedad resulta, en cierta medida, obsoleto debido al descubrimiento de los nuevos elementos; esto sólo por mencionar un ejemplo. Con ello es preciso mencionar que la tecnología no sustituye la labor docente, más bien, es un apoyo para que el profesionista, ante el entorno que cambia incesantemente, atienda los retos como oportunidades de mejoramiento.

Aún falta mucho camino por recorrer y este trabajo, además, pretende ser una invitación a que, como profesionistas de la química, nos demos a la tarea, desde nuestras especialidades, a investigar, promover, poner en práctica y divulgar la educación de la química.

Referencias

- Allen, L.C. (1994). Chemistry and electronegativity. *International Journal of Quantum Chemistry*, 49(3), 253-277.
- Alzate-Cano, M.V (2005). Elemento, sustancia simple y átomo. *Educación y Pedagogía*, 17(43), 179-193. Recuperado de: <https://bit.ly/2G72tFt>
- Aragón, F. (2004). *Historia de la química: de Lavoisier a Pauling*. (1° Ed). Madrid: Editorial Síntesis.
- Bekerman, D., & Dankner, L. (2010). La Pareja Pedagógica en el Ámbito Universitario, un Aporte a la Didáctica Colaborativa. *Formación Universitaria*, 3(6), 3-8.
- Belbin, R. M. (2010). *Management teams*. Routledge. Obtenido de <https://bit.ly/2x8KTcX> el 27 de septiembre del 2018.
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217.
- Brown, T., Le May, E., Bursten, B., & Murphy, C. (2009). *Química, la Ciencia Central* (11^a ed.). México: Pearson Educación.
- Caamaño, A. y Oñorbe, A. (2004). *La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares*. *Alambique*, 41, 68-81.
- Cano, M. V. A. (2009). Elemento, sustancia simple y átomo: tres conceptos problemáticos en la enseñanza y aprendizaje significativo de conceptos químicos. *Revista Educación y Pedagogía*, 17(43), 177-193. Recuperado de <https://bit.ly/2FehsPm>.
- Castillejos S., A. (coord.) (2007). *Conocimientos Fundamentales*. México: Pearson Education. Volúmenes I – II.

- Castillejos S., A. (coord.) Red Universitaria de Aprendizaje. [ruaMX] (2007) El orden del caos: la ley periódica y los elementos químicos [Archivo de video] Recuperado de <https://bit.ly/2AYOoHu>.
- Castillejos S., A. (2009). Antoine-Laurent Lavoisier, ¿padre de la química moderna? [Audio podcast]. Recuperado de <https://bit.ly/2NC0MA1>.
- Castillejos S., A. (coord.) (2011) *Resumen Unidad 1*. México: Facultad de Química, UNAM.
- Castillejos, S. A. (coord.) (s.f.) *Resumen Unidad 1*. México: Facultad de Química, UNAM.
- Castillejos S., A.(coord.) (2006), *Conocimientos fundamentales de química. Vol. I y II* [en CD-ROM], México: UNAM/Pearson Educación, Colección Conocimientos Fundamentales.
- Castillejos S., A. (2018) [2018, octubre 17]. *Primera autoevaluación*. [Formularios Google] Recuperado de <https://bit.ly/2Oc4Wil>.
- Castillejos S., A. (2018) [grupo de Facebook, agosto-noviembre. 2018] *QGI sem 2019-1*. Recuperado de <https://bit.ly/2na5jiw>.
- Castillejos S, A. (2018) Química General I (1114). Facultad de Química,UNAM. *Moodle*. Recuperado de <https://bit.ly/2vcAo8n>.
- Catts, R., & Lau, J. (2008). *Towards Information Literacy Indicators*. UNESCO. Paris: Information Society Division.
- Chang, R. (2013). *Química* (11ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Cobo, J. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer*, 14(27), 295-318.
- Darling-Hammond, L. (2009). Teaching and Learning for the 21st Century. *Plenary session #1 NARST-2001*. Garden Grove: Conference.

- Enevoldsen, K. (2016). *The Periodic Table of the Elements, in Pictures and Words*. Recuperado de <https://bit.ly/2qjAbRz>.
- Escalante S. Et al. (2004). *La tabla periódica. Abecedario de la Química*. México: PAPIME. FQ. CNEQ.
- Fernández, E. J., & Fernández, J. (2012, October). E icono de los químicos: la tabla periódica de los elementos. En *Anales de Química* (Vol. 108, No. 4).
- Garriz, A., Gasque, L., y Martínez, A. (2005): *Química universitaria*, México, Pearson Educación.
- Gasque S, L. (s.f.) *Las sustancias y los enlaces*. Recuperado de <https://bit.ly/2qpmpG6>.
- Granados, J., Lopez, R., Avello, R., Luna, D., Luna, E., & Luna, W. (2014). Las tecnologías de la información y las comunicaciones, las del aprendizaje y del conocimiento y las tecnologías para el empoderamiento y la participación como instrumentos de apoyo al docente de la universidad del siglo XXI. *Medisur*, 12(1), 289-294.
- Green, H. [crashcourse] (2013, marzo 4) The Periodic Table: Crash Course Chemistry #4 [Archivo de video] Recuperado de <https://bit.ly/1tfkSRL>.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernandez, M., Rodriguez, V., Parra, F., & Velazquez, P. (2014). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y video. *Formación Universitaria*, 7(1), 31-40.
- Hernandez, S. (2003). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35.

- Jimenez, G., & Nuñez-Cruz, E. (2009). Cooperación online en entornos virtuales en la enseñanza de la química. *Educación Química*, 20(3), 314-319.
- Khan Academy. "Número atómico, masa atómica e isótopos". Recuperado el 17 de octubre del 2018 de <https://bit.ly/2qSufL9>.
- Kahoot (2018). Recuperado de <https://bit.ly/2JpR3wr>.
- Leicester, H. (1961). *The historical background of chemistry*. (1° Ed). New York: John Wiley & Sons .
- Leicester, H. (1961). *The historical background of chemistry*. (1° Ed). New York: John Wiley & Sons.
- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*(1), 41-47.
- Mariscal, A. J., & Martínez, J. O. (2012). Dificultades de comprensión de nociones relativas a la clasificación periódica de los elementos químicos: la opinión de profesores e investigadores en educación química. *Revista Científica*, 2(16), 53-71.
- Martínez P, J.R (2014). Estructura electrónica en la Tabla Periódica en *La Tabla Periódica (los elementos y la estructura atómica)*. Facultad de Química, UNAM. Recuperado de <https://bit.ly/2JT4WTO>.
- Medina, M. (2000). Ciencia, Tecnología y Sociedad en el siglo 21. Los retos de la tecnociencia y la cultura de CTS. *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo, 21*, 1-14.
- Pauling, L. (1932). The energy of single bonds and the relative electronegativities of atoms. *J. Amer. Chem. Soc.*, 54, 3570-3582.
- Peñato, A. B. (2015). *Estudio de la evolución de las concepciones alternativas de maestros en formación de educación primaria sobre la composición de la materia y sus cambios*. Tesis de Maestría. Badajoz.

- Petrucci , R., Williams, S., & Geoffrey, H. (2011). *Química* (10ª ed.). México: Prentice-Hall.
- Rouvray, D. (2004). Elements in the history of the periodic table. *Endeavour*, 28(2) 69-74.
- Rouvray, D. (2004). *Elements in the history of the periodic table*. *Endeavour*, 28(2) 69-74.
Recuperado de <https://bit.ly/2zCMRpx>
- Ruiz, A. G. (2010). La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre. *Educación Química*, 21(1), 02-15.
- Ruiz, A. G., Gasque, L., & Martinez, A. (2005). *Química Universitaria*. México: Pearson Educación.
- Science ASAP. [ASAPscience] (2018, febrero 2) The Periodic Table Song (UPDATE)
[Archivo de video] Recuperado de <https://bit.ly/2Bm6rYl>.
- Scerri, E. (2007). *The periodic table: its story and its significance*. (1° Ed). New York: Oxford University Press.
- Scerri, E. (2008). El pasado y el futuro de la tabla periódica: Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate. *educación química*, 19(3), 234-241.
- Scerri, E. (2015). The discovery of the periodic table as a case of simultaneous discovery. *Philosophical Transactions of The Royal Society. A 373*: 20140172.
- Scerri, E. (2015). *The discovery of the periodic table as a case of simultaneous discovery*. *Philosophical Transactions of The Royal Society. A 373*:20140172. Recuperado de <https://bit.ly/2loFNja>.
- Talanquer, V. (2009a). Química: ¿Quién eres, a dónde vas y cómo te alcanzamos?. *Educación química*, 20, 220-226.
- Talanquer, V. (2009b). De escuelas, docentes y TICs. *Educación Química*, 20(3), 345-350.

Vallabhajosula, S. (2009). Science of atomism: a brief history. En *Molecular Imaging: Radiopharmaceuticals for PET and SPECT*. Berlin: Springer-Verlag.

Vallabhajosula, S. (2009). Science of atomism: a brief history. En *Molecular Imaging: Radiopharmaceuticals for PET and SPECT*. Berlin: Springer-Verlag.

Wisniak, J. (2015). William Prout. *Educación química*, 26(2), 162-173.

Zamora, M. C. (2013). De las Tecnologías de la Información y la Comunicación a las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento como mediadoras para desarrollar la creatividad en contextos universitarios. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 1(1), 29-40.

ANEXOS

Anexo 1.

Y para ti... ¿Qué es la Tabla Periódica?

El presente formulario tiene como objetivo conocer tus ideas previas sobre el tema de la Tabla Periódica de los Elementos; con el fin de recabar información para el trabajo de Tesis. Te recuerdo que no hay respuestas correctas o incorrectas, por lo cual te pido seas honesto al responder.

1. Durante tu educación previa a la licenciatura ¿estudiaste el tema de la Tabla Periódica de los Elementos? *
2. ¿Consideras el tema de la Tabla Periódica de los Elementos como parte fundamental para el desarrollo de tu carrera? *
3. ¿Sabes para qué sirve la Tabla Periódica de los Elementos? *
4. ¿Consideras que reconoces fácilmente la ubicación de los elementos dentro de la Tabla Periódica de los Elementos? *
5. ¿Qué es PARA TI la Tabla Periódica de los Elementos? *
6. ¿Qué es un grupo en la Tabla Periódica de los Elementos? *
7. ¿Qué es un periodo en la Tabla Periódica de los Elementos? *
8. ¿Qué es lo que más te llama la atención sobre la Tabla Periódica de los Elementos? *

9. ¿Qué es lo que menos te llama la atención sobre la Tabla Periódica?
10. ¿Qué es aquello que te gustaría conocer sobre la Tabla Periódica de los Elementos? *
11. En la educación Medio Superior ¿te hicieron aprenderte de memoria la Tabla Periódica de los Elementos? *
12. ¿Te sabes de memoria la Tabla Periódica de los Elementos? *
13. Para ti.. ¿qué es el número de valencia? *
14. Para ti.. ¿qué es el átomo? *
15. Para ti.. ¿qué es un elemento? *
16. ¿Qué es un compuesto? *
17. ¿Es lo mismo átomo que elemento? *
18. ¿Qué es un modelo? *
19. ¿Qué es la masa atómica? *
20. ¿Qué es el número atómico?*
21. ¿Es lo mismo número atómico y masa atómica? *
22. ¿Consideras que dominas la nomenclatura de los elementos? *

23. Menciona alguna de las propiedades de los elementos (si no reconoces ninguna solamente escribe no sé) *

24. Para ti... ¿qué es la periodicidad? *

25. ¿Qué entiendes por radio atómico?*

26. ¿Qué entiendes por electronegatividad? *

Anexo 2.

Entrevista a la Dra. Marina Kriscautzky.

1. ¿Cómo definiría, con palabras propias, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)?

R: Son aquellas tecnologías que nos permiten comunicarnos, trabajar de forma colaborativa a distancia e interactuar con la información: acceder a ella, producirla y distribuirla.

2. ¿Por qué implementar las TIC al aula?

R: Porque son las herramientas actuales a través de las cuales tenemos acceso a la información y podemos interactuar con ella. Las habilidades que se requieren para ser capaz de buscar, seleccionar, evaluar y apropiarse de la información deben desarrollarse en la escuela porque requieren de la interacción con otros estudiantes y con los profesores.

3. ¿Considera relevante la implementación de las TIC al aula presencial? Sí/No
¿Por qué?

R: Por supuesto. Las habilidades digitales tienen que desarrollarse, no importa en qué modalidad se estudie.

4. ¿Cuál es su experiencia ante la implementación de las TIC al aula?

R: Mi experiencia personal como profesora es muy satisfactoria. He podido trabajar de forma presencial, semipresencial y completamente a distancia utilizando una gran variedad de herramientas digitales que me permiten proponer actividades desafiantes a mis estudiantes y lograr así aprendizajes significativos.

Como formadora de docentes la experiencia también ha sido positiva porque hemos logrado que muchos profesores cambien su actitud ante las TIC, venzan su resistencia y se apropien de estas herramientas para mejorar su práctica docente.

5. Dentro de la UNAM ¿en qué programas y de qué manera se emplean las TIC?

R: La UNAM es demasiado grande como para tener una respuesta única. En la DGTIC tenemos un programa de formación docente en el uso educativo de las TIC que llevamos a cabo desde hace 10 años a través de la Coordinación a mi cargo, Coordinación de Tecnologías para la Educación. Este programa funciona en colaboración con las escuelas y facultades. Detectamos necesidades y organizamos un plan de formación con cada entidad. Diseñamos talleres, microtalleres y diplomados que responden a las necesidades de cada entidad y los implementamos en sus instalaciones. Trabajamos en modalidad semipresencial y esto nos ha dado muchas ventajas ya que nuestros profesores requieren del vínculo personal para integrarse a la formación en el uso de TIC.

6. ¿Cuáles son las plataformas digitales disponibles en la UNAM para hacer uso como Aula Virtual?

R: Nuevamente, hay muchas opciones dentro de la UNAM, no existe un solo servicio. Sin embargo, el 90% de las entidades utiliza MOODLE como plataforma para sus aulas virtuales. Nosotros damos el servicio también a través de MOODLE a aquellos profesores de la UNAM que lo solicitan.

7. ¿Cómo ha crecido en los últimos diez años la integración de las TIC a las aulas de la UNAM (tanto a distancia como presencial)?

R: Existen diversos factores que propician u obstaculizan la integración de TIC en las aulas presenciales. El principal es la disponibilidad de infraestructura de cómputo y redes. En la UNAM en los últimos 10 años esa infraestructura ha mejorado mucho, especialmente en el bachillerato, pero no es suficiente. La integración de TIC es desigual. Depende de la infraestructura de cada entidad. En el bachillerato todavía es complicado utilizar TIC en las clases presenciales. Sin embargo, muchos profesores las han integrado proponiendo a los alumnos actividades extra clase. En las facultades donde hay infraestructura ha crecido el uso de tecnología durante las clases. En las que aún no tienen suficiente tecnología sucede lo mismo que en bachillerato: las utilizan para actividades extra clase.

En la educación a distancia ha crecido el número de licenciaturas que tiene programa a distancia. La información específica debes encontrarla en el sitio de CUAED, Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia. En 2017 el Bachillerato a distancia de la UNAM cumplió 10 años de existencia.

Anexo 3.

Entrevista al Lic. Alejandro Zárate.

1. ¿Qué materia(s) imparte?

R: En la Facultad de Ciencias las materias de Programación y Manejo de datos.

2. ¿Cómo definiría, con palabras propias, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)?

R: Medios a través de los cuales podemos comunicarnos con otras personas sin necesidad de una presencia física.

3. ¿Por qué implementar las TIC al aula?

R: Son un complemento muy útil para llevar la clase más allá del aula presencial.

4. ¿Considera relevante la implementación de las TIC al aula presencial? Sí/No
¿Por qué?

R: Sí, porque es una forma de extender la clase más allá de un aula y un horario específico.

5. ¿Cuál es su experiencia ante la implementación de las TIC al aula?

R: He implementado aulas virtuales para las materias que imparto desde hace 10 semestres, primero como un apoyo a las clases presenciales y desde hace 3 semestres como un proyecto para cursos semipresenciales en la Facultad de Ciencias. Asimismo, he trabajado en la maestra Adela en la implementación del aula virtual en las materias que imparto desde hace 6 semestres.

6. ¿Cuál es el aula virtual que emplea con sus alumnos?

R: Moodle.

7. ¿Cuánto tiempo lleva implementando las herramientas que brindan las TIC a su aula?

R: Con la maestra Adela Castillejos Salazar desde hace 6 semestres. Como parte de las clases que imparto en la Facultad de Ciencias desde hace 10 semestres.

8. ¿Cuáles son los resultados de la implementación de las TIC?

Actualmente los alumnos cuentan con un espacio virtual donde pueden realizar actividades fuera del salón de clase: tareas, exámenes, etc.

9. ¿Cuales serían sus palabras para un profesor que se encuentra inseguro y, hasta en cierto modo, atemorizado ante la implementación de las TIC a su aula?

Las aulas virtuales son una gran ventaja, podemos controlar mejor los recursos que les proporcionamos a los alumnos, las actividades, ejercicios y realizar un seguimiento muy detallado de las actividades que realizan los alumnos dentro del aula virtual.

Anexo 4.

Entrevista a la I.Q. Adela Castillejos Salazar.

1. ¿Cómo definiría a un profesor del siglo XXI?

R: Como una persona interesada en educar a sus estudiantes, conocedora de los temas de la asignatura que imparte, con conocimientos de didáctica de la misma, que se rige por valores y principios éticos, que utiliza las herramientas tecnológicas que apoyan la enseñanza y el aprendizaje, culta, responsable, trabajadora.

2. ¿Por qué ser profesor hoy (específicamente de ciencias – química)?

R: Porque la Química ha sido, es y seguirá siendo, la ciencia que apoya el desarrollo científico, mediante la cual se pueden crear nuevas sustancias benéficas para la sociedad, y evitar la formación de aquéllas que son dañinas.

3. ¿Cuáles considera que son los desafíos a los que se enfrenta el profesor del siglo XXI?

R: El lograr que los estudiantes se interesen en estudiar, en ser innovadores y creativos, en ser generosos y trabajar para apoyar a los demás.

4. ¿Cuánto tiempo lleva implementando las herramientas que brindan las TIC en su trayectoria profesional? ¿Ante qué desafíos se ha enfrentado?

R: Desde que inicié mi práctica docente utilizó herramientas tecnológicas, pero éstas han ido cambiando y mejorando a lo largo del tiempo. Desde hace 9 años utilizó las aulas virtuales, las redes sociales, el Dropbox, el Drive, el Internet y el Skype. El mayor desafío es lograr que los alumnos las utilicen adecuadamente, para que mediante su uso, aprendan.

5. ¿Cuales son las asignaturas, cursos y/o diplomados en los que ha implementado las herramientas que brindan las TIC?

R: En los últimos años: Química General I, Química General II y Ciencia y Sociedad.

6. ¿Cómo definiría, con palabras propias, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)?

R: Las herramientas que utilizamos para comunicarnos por medios digitales, usándolas como repositorios, en diversos ámbitos en las telecomunicaciones. Que cuentan con diversas medidas de seguridad que protegen nuestro material.

7. ¿Por qué implementar las TIC al aula?

R: Para ampliar el tiempo dedicado a los alumnos, para mejorar la comunicación con ellos y entre ellos, para contar con recursos didácticos actualizados y pertinentes, para evaluar de forma dinámica y permanente.

8. ¿Considera relevante la implementación de las TIC al aula presencial?
Sí/No ¿Por qué?

R: Sí la considero muy pertinente, por las razones que escribí en el inciso 7.

9. ¿Cuál es su experiencia ante la implementación de las TIC al aula?

R: Me han permitido mejorar mi práctica docente, me han permitido innovar la enseñanza y llevar un control más efectivo sobre los avances académicos de mis alumnos, me han permitido tener grandes grupos de estudiantes y poder atender a todos, he podido hacer que los estudiantes se expresen en foros, se comuniquen conmigo, con mis asesores, y entre ellos. Cada semestre he podido renovarme.

10. ¿Cuál es el aula virtual que emplea con sus alumnos?

R: Moodle.

11. ¿Cuáles son los resultados de la implementación de las TIC?

R: He logrado que mis alumnos asistan a prácticamente todas las clases (los monitoreo mediante el uso de las TIC), he generado mucho más material didáctico, he implementado nuevas formas de evaluación, he logrado que mis alumnos trabajen en equipo usando todas las herramientas digitales que están a su alcance.

12. ¿Cuales serían sus palabras para un profesor que se encuentra inseguro y, hasta en cierto modo, atemorizado ante la implementación de las TIC a su aula?

R: Que lo permanente en esta vida es el cambio. Que los profesores debemos renovarnos en cada nuevo curso que damos. Y, que las TIC lo facilitan.

13. ¿Considera la implementación de las TIC al aula como un sustituto a las clases presenciales?

R: Puede serlo en la educación a distancia, pero no en la educación presencial.

Anexo 5.

Encuesta a alumnos³⁸.

1. Nombre.
2. Género.
3. Fecha de nacimiento.
4. Estudiaste tu bachillerato en:
5. Nacionalidad.
6. Promedio en bachillerato
7. Promedio en Química en el bachillerato
8. Carrera en la que estás inscrito.
9. La carrera que te asignaron ¿es la que tú escogiste?
10. ¿Cuentas con una computadora a la que puedas tener acceso todos los días?
11. ¿Tienes acceso a Internet todos los días?
12. ¿ En qué tipo de transporte te trasladas a la FQ?
13. ¿Cuánto tiempo tardas en trasladarte a la FQ?
14. ¿Cuentas con una beca?
15. ¿Trabajas?
16. Escolaridad de tu mamá
17. Escolaridad de tu papá
18. ¿Haces deporte con regularidad?
19. ¿Qué tipo de actividades socioculturales realizas?
20. ¿Cuántos libros lees al mes?
21. ¿Cuál es tu libro favorito y cuál es tu escritor favorito?

³⁸ Distribuida para su ejecución y recopilación con apoyo en la herramienta Formularios de Google.

Agradezco a la I.Q. Adela Castillejos Salazar por el acceso a los resultados de la encuesta y al Lic. Alejandro F. Zárate Pérez por su apoyo para la recopilación de los resultados.

22. ¿Qué piensas hacer para lograr tener éxito en tu primer semestre de la carrera que elegiste?
23. ¿En qué puedo ayudarte para que logres con éxito cursar tu primer semestre, particularmente en QGI?
24. ¿En qué puedes ayudar a tus compañeros y a mí, para que el curso tenga más éxito?

Anexo 6.

Primera autoevaluación³⁹.

Primera autoevaluación

Esta evaluación sirve para que tú analices qué tanto has participado en el curso desde que inicio hasta el lunes pasado, te pongas una calificación y digas el porqué de ésta.

***Obligatorio**

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico

Escribe tu nombre. Comienza con tu apellido paterno, después el materno y finalmente el nombre que usas. *

Tu respuesta

Elige la calificación que te otorgas. *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Explica el porqué de la calificación que te otorgas. *

Tu respuesta

Envíame una copia de mis respuestas.

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

³⁹ Recuperada de <https://bit.ly/2Oc4Wil>.

Anexo 7.

Encuesta de mitad de semestre.

1. En promedio, ¿cuánto tiempo a la semana le dedicas a la asignatura? (contando horas presenciales, tareas, participaciones en foro, etc.)
2. ¿Consideras que tu participación en el aula virtual es de provecho?
3. ¿Cómo ha influido la inclusión de las TIC en tu proceso de aprendizaje de Química General I?
4. Justifica tu respuesta anterior
5. ¿Consideras importante el que los profesores empleen las TIC?
6. Justifica tu respuesta anterior
7. De tus profesores de primer semestre, ¿Cuántos se apoyan de las TIC?
8. ¿Cuáles TIC emplean?
9. ¿Tu postura es a favor o en contra de la inclusión de las TIC en el aula?
10. ¿Cuales serían tus sugerencias para mejorar la inclusión de las TIC al aula?
11. Este espacio es para que escribas algún comentario sobre cómo te sientes y qué esperas para el fin de semestre
12. ¿Te gustaría que más profesores incluyeran las TIC al aula tradicional durante tu carrera profesional?
13. Justifica tu respuesta anterior