

## Elaboración de material didáctico para impartir a distancia la materia de química inorgánica de las carreras de ingenierías: química, nanotecnología y ambiental clave: AEF-1060

**Juan Alfonso Castañeda Bravo**

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Enseñanza Técnica  
[juanalfonso1945@gmail.com](mailto:juanalfonso1945@gmail.com)

**Adriana Lugo García**

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Enseñanza Técnica

### Introducción

Durante las últimas dos décadas se han planteado nuevos problemas derivados de los procesos de cambio social, por ejemplo el papel del Estado, las exigencias culturales por el reconocimiento de nuevas identidades colectivas, los nuevos movimientos sociales, la importancia de los efectos sociales de las innovaciones tecnológicas y de la comunicación en la vida cotidiana y en ámbitos tan especializados como la educación superior.

En este contexto de búsqueda de paradigmas y de constantes cambios sociales, la educación, como proceso y disciplina social, también se ve forzada a replantear su papel. Por ello, será objetivo de este escrito señalar cómo se inserta en los procesos de enseñanza y aprendizaje, además de enfatizar las posibilidades de apoyo que el factor tecnológico puede aportar a estos procesos. De ahí que a lo largo de esta propuesta se haga mucho énfasis en los medios y las mediaciones que se dan al interior del proceso educativo y que se haga una caracterización pormenorizada de las nuevas tecnologías en dicho proceso.

### **La educación y los procesos de la globalización**

El contexto cultural desde finales de los años sesenta y hasta principios de los noventa, se vio afectado por diversos acontecimientos de carácter inédito, que establecieron en un primer momento una serie de interrogantes en cuanto al origen y consecuencias de una serie de cambios en lo económico, político y social. Estos hechos habrían de conducir a progresivas elaboraciones conceptuales que derivaron en el uso del término “globalización”, abriendo una

etapa de debates en cuanto a las características realmente distintivas de la nueva situación.

Hoy día, autores como Anthony Giddens, consideran que la globalización no es solamente un fenómeno económico: “La globalización es política, tecnológica y cultural, además de económica. Se ha visto influida, sobre todo, por el cambio en los sistemas de comunicación, que data únicamente de finales de los años sesenta” y asegura que “la comunicación electrónica instantánea no es solo una forma de transmitir noticias o información más rápidamente. [Pues] su existencia altera la textura misma de nuestras vidas, seamos ricos o pobres” (Giddens, 2000), contribuyendo a generar procesos de reflexión sobre acontecimientos que, una vez dados en un ámbito local, pueden llegar a tener efecto a una gran distancia de su punto de origen.

Gracias a la infraestructura comunicacional y su red, la información se transforma y se digitaliza en todo tipo de contenidos, desde información altamente especializada, hasta las imágenes y el entretenimiento. De ella se deriva la nueva estructura sociocultural, que responde al entramado de una sociedad más compleja, y prefigura el advenimiento de la sociedad de la información, en la que el conjunto de medios masivos de comunicación alcanza proporciones gigantescas sobre la base de una revolución tecnológica sin precedente, en especial en el campo de la información y las telecomunicaciones.

La visión aldeana o regional se rompe y en su lugar se entroniza una visión de mundo global y el contacto con las nuevas tecnologías produce cambios en la cotidianidad, que van desde el ámbito de la producción, distribución y consumo de contenidos de mensajes hasta el de bienes materiales.

### **La educación y los procesos de comunicación**

En este nuevo contexto “globalizado”, la forma de relacionarse en la casa y el trabajo se modifica hoy como nunca pues las relaciones humanas con el entorno se encuentran mediadas tecnológicamente. Dicha mediación tecnológica está generando una transformación sociocultural mediante la cristalización en territorios específicos de culturas e identidades colectivas (Castells,2000), interactuando con las organizaciones y modificando instituciones; así, en esta sociedad “interactiva” los usos de la comunicación alcanzan todo el ámbito de las prácticas sociales, especialmente la práctica educativa, sus instituciones y sus organizaciones.

Las nociones de los límites y las fronteras desaparecen y el entorno de “lo educativo” también

cambia, “ya no se circunscribe a la escuela en su caracterización formal e institucional, sino que se abre a nuevas y variadas “maneras” de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y destrezas que contribuyen a la formación de los individuos, afirma García Duarte (2000). En otras palabras, el contexto social del individuo se enriquece con nuevos “agentes de educación” entendidos en el sentido que les confiere el pedagogo Jaime Trilla (1986), al agruparlos en campos propios de la educación no formal o informal.

Educación, “es comunicarse por medio del lenguaje oral o escrito, la imagen, los símbolos, el sonido y el lenguaje corporal. Los próximos veinte o treinta años, la transformación de nuestras sociedades en sociedades de la información hará que sea necesario que los sistemas de educación se adapten a un entorno educativo nuevo”, afirman Tiffin y Rajasinghan (1997).

Con base en lo anterior, la práctica educativa, la docencia y el conocimiento ahora se presentan como un recurso fundamental para organizar el mundo y la vida; es necesario que todos posean los códigos para descifrar el conocimiento.

La velocidad de los procedimientos de la información impulsada por Internet y las tecnologías de la imagen, facilitan un sistema de acceso al saber muy avanzado para los individuos que hayan accedido a su uso inteligente y monitorizado. Pero esta racionalidad nos lleva a preguntar ¿qué pasará con aquellos que quedan excluidos de esta forma de aprendizaje?, y por otro lado, habrá que replantearse el papel de los agentes sociales tradicionales, es decir, los profesores, en este nuevo contexto de aprendizaje. El uso de Internet para la educación, forma cada vez más sometida a las presiones liberales de la privatización, no la hará más barata.

En cambio, es posible que la retribución de los profesionales de la educación sea revalorizada en función del mercado. El uso frecuente y constantemente actualizado del hardware y del software supondrá una nueva economía basada en la educación vía red, de la cual quedarán excluidos los grupos y países sin recursos.

Por esta razón, no se puede seguir considerando al conocimiento y su posesión como un proceso acabado y ‘monopolizado’ por los docentes, pues se plantea la necesidad de que el acceso al conocimiento se presente como una condición universal, para romper con la verticalidad de los procesos de enseñanza aprendizaje y constituir redes de intercambio que establezcan una horizontalidad que hasta el momento no había sido considerada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La telemática, como ya comenzó a ocurrir con la introducción de la computadora en la educación, obliga a una actualización permanente de los educadores y profesionales del conocimiento con relación a métodos de enseñanza, pero también con los centros de distribución del saber. Este replanteamiento involucra a las prácticas de la educación superior y la visión que de ella se habrá de tener hacia el siglo que inicia, en el que “una visión universal de organización de una sociedad más justa y equitativa” es descrita en la “Conferencia Mundial Sobre la Educación Superior. Visión y Acción”.

En este sentido, el elemento fundamental de esta prognosis sobre la educación superior lo constituye el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, que constituye a la vez el elemento estructural de la modalidad de educación que se propone como el eje de reorganización de la educación superior; los dispositivos de educación a distancia y en su momento la universidad virtual.

Este conjunto de reflexiones desemboca, necesariamente, en la discusión en torno a las transformaciones que experimentarán los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante el uso de las tecnologías de información como el nuevo parámetro de la educación superior y de una revolución pedagógica portadora de oportunidades y desafíos, que presuponen el advenimiento de modelos diferentes al tradicional de educación, que permitan, por ejemplo, una forma de enseñanza asincrónica reflejo de las necesidades de evolución de la sociedad, la cual se encuentra igualmente inmersa en el proceso de rupturas espacio-temporales, con la consecuente ruptura de tradiciones y jerarquías.

La correspondencia docente/discente también se replantea gracias a las mismas estructuras transversales del Internet, que destruyen el principio de jerarquía cambiándolo por el de la relación de uso y de participación social.

Los contenidos, los temas y las materias de la currícula también cambiarán, ya no serán los centros educativos quienes las determinen, sino que los estudiantes y usuarios impondrán indirectamente planes de estudio y de capacitación de acuerdo a las solicitudes del mercado.

En esta alternativa de uso del Internet, el profesor tendrá que competir, promoviendo los foros de discusión que podrían llegar a ser más atractivos, e incluso más eficaces que las lecciones.

Hasta aquí hemos hecho la descripción de esta nueva forma de aprendizaje, que por sí misma significa la ruptura de paradigmas, en el sentido que Khun da a este término, es decir: como “el sistema genérico de pensamiento en el que las ideas claves y los modos en que se interrelacionan se aceptan como axiomas. (Khun, 2001)

En su libro, *En busca de la clase virtual*, Tiffin, señala que “un paradigma es una supra visión de un sistema establecido, que reconoce no solo su funcionalidad, sino también la fe que hay en dicha funcionalidad” y agrega que, en este sentido, se trata de describir un nuevo paradigma educativo.

Al liberar a la educación de los límites de espacio, también desaparecen muchas restricciones de tiempo. En este contexto, la gente puede aprender a su propio ritmo, y aquí surge otra categoría de análisis para la educación, el “entorno de aprendizaje” donde las actividades instructivas asincrónicas como leer, hacer ejercicios y deberes (tareas) individuales y acceder a las bases de conocimiento no tienen por qué depender de instituciones que abran durante horas determinadas.

Con la aceptación de este nuevo paradigma educativo, la educación podría llegar a ser un servicio internacional, un lugar transnacional, donde el estudiante no tiene que asistir a clase junto a personas que se agrupan simplemente porque viven en la misma área.

La educación constituye un proceso de culturización, dice Tiffin: “aprender es tratar con el mundo y cómo solucionar la multitud de problemas que presenta de acuerdo con los métodos de una determinada cultura. Esa interacción, va más allá de los intercambios entre el aprendiz y el profesor, porque involucra la interacción con los problemas y el conocimiento de cómo tratar con ellos en una cultura determinada. Cultura es el modo en que la sociedad trata con el mundo y la educación es el proceso por el cual se transmite el cúmulo de conocimientos aceptados por una cultura”. En otras palabras, las funciones de la educación han cambiado.

Las funciones básicas de la educación para Juana Sancho Gil (2001), responden a la necesidad, por una parte, de transmitir conocimientos, habilidades y técnicas desarrolladas durante años y, por otra, de garantizar una cierta continuidad y control social mediante la transmisión y promoción de una serie de valores y actitudes consideradas socialmente convenientes, respetables y valiosas.

La autora señala también que nuestro proceso de comprensión y actuación en el mundo ha sido marcado, entre otros factores, por nuestra experiencia escolar. Pero esto ha cambiado, ahora las tecnologías utilizadas en la educación escolar (artefactuales, simbólicas y organizativas) modelan el desarrollo de los individuos y sus formas de aprender el mundo.

En este contexto, dichas tecnologías incorporadas a la educación apuntan a la creación de entornos educativos virtuales. La educación revaloriza los contextos, los medios y los caminos para aprender a construir el saber, reubica teórica y prácticamente la estrategia educativa, poniendo acento en la dimensión auténticamente constructiva e interactiva del aprender y del enseñar(es mediatizada) como el desarrollo profundo de la persona autónoma y del pensamiento crítico, apreciando el rol de la tecnología, a fin de ser tenido en cuenta para el diseño, la implementación y la evaluación de los programas educativos que la elijan o la incorporen.

#### **Objetivo general del curso de química inorgánica (Clave AEF-1060 3-2-5)**

Es importante señalar que este curso si bien toma como base el temario del curso formal para las carreras de ingeniería, la forma en que se presenta es para aprovechar los recursos de las nuevas tecnologías de la información y poderlo llevarlo a la práctica de manera semi-presencial, o bien utilizarlo como un auxiliar didáctico.

Con esta asignatura se pretende proporcionar al estudiante la comprensión de las ideas básicas y las operaciones numéricas de la estequiometría, facilitar el aprendizaje de la estructura electrónica de los átomos, las propiedades periódicas, el estudio de los diferentes tipos de enlaces.

Se busca contribuir en la adquisición de las competencias específicas siguientes:

- \* interpretar las propiedades físicas y químicas de las sustancias con base en los conceptos fundamentales y la forma en que interactúan entre sí para generar sustancias nuevas.

- \* aplicar los conceptos básicos del comportamiento de la materia al análisis y resolución de problemas prácticos reales.

- \* utilizar los conceptos básicos de la Química y de las propiedades físicas y químicas de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio.

En ese sentido, se realizará una revisión teórica desde diferentes perspectivas incluyendo cada uno de los elementos que conforman el hecho educativo. Para ello se recurrirá a bibliografía especializada, así como diferentes medios de difusión de información tales como videos, foros, etcétera. El curso está diseñado con base en la conjunción de los paradigmas cognitivo y constructivista, haciendo énfasis en el aprendizaje de los alumnos.

En estos modelos puede existir un maestro que puede solamente subir las explicaciones y tareas a realizar, por lo que los alumnos mandarían las actividades a un sitio en específico y de vez en cuando tendrán una sesión de chat con él para preguntarle alguna duda; por otro lado, existe la posibilidad de subir videos a Internet, con los que se explique de manera más creativa y entendible cada tema. De esta forma, se pueden dar videoconferencias con maestros de distintas universidades, países o ciudades, lo que añade riqueza a esta clase de educación. Las evaluaciones se realizan mediante la entrega de trabajos que se envían al profesor y este retro-alimenta a sus alumnos.

Este tipo de educación no tiene limitaciones de horario o lugar, ya que en cualquier parte la persona puede estudiar con la única condición de que asista cada 15 días a tutoría para aclarar dudas, realizar actividades de evaluación o tomar alguna clase o materia.

Las ventajas que tiene este modelo es que el alumno va desarrollando su aprendizaje de una manera un poco más autónoma, ya que la investigación es indispensable. En otras palabras, el estudiante es capaz de regir y proyectar el proceso de su propio aprendizaje.

En la educación semi-presencial el estudiante asiste periódicamente a sesiones en la universidad o instituto, con el fin de estar al corriente en las actividades, atender sus dudas e inquietudes, aumentar la formalidad, poner en práctica ciertos conocimientos, etcétera.

Estas horas al ser pocas, se limitan a orientaciones por parte de los profesores y a resolver dudas. La eficacia del programa se debe a la eficiencia del alumno, es decir, se determina según su capacidad para organizar su propio tiempo y ritmo de estudio.

El alumno también puede asistir a clase y realizar todas las actividades complementarias señaladas por el profesor a través de una plataforma y completar su formación, además de los beneficios antes señalados

Lo anterior conlleva muchas ventajas:

- Mayor interactividad entre los alumnos y las tecnologías.
- Mejor y mayor acceso a grandes cantidades de información.
- Individualización del aprendizaje al ritmo de cada alumno.
- Proporciona una retroalimentación continua.
- La rapidez al acceso e intercambio de información, rompiendo las barreras espacio temporales.
- Estimula en los alumnos el desarrollo de varias habilidades, tales como la de comunicarse (interpretar y producir mensajes) utilizando distintos lenguajes y medios, desarrollar la autonomía personal y el espíritu crítico, lo que le ayuda a convivir en una sociedad multicultural y justa con las innovaciones tecnológicas propias de la época.
- Orienta y regula el proceso de aprendizaje y facilita el control al estudiante.
- Contribuyen al desarrollo formativo del alumno, de su actividad mental, actitudes y valores.
- Potencian el desarrollo de la creatividad.

Sus principales ventajas residen en la posibilidad de atender demandas educativas insatisfechas por la educación convencional hegemónica. Las ventajas a las que alude la mayoría de las personas que usan este método, es la de poder acceder a este tipo de educación independientemente de dónde residan, eliminando así las dificultades reales que representan las distancias geográficas. Además, respeta la organización del tiempo, respetando la vida familiar y las obligaciones laborales.

En cambio, sus desventajas se refieren a la desconfianza que se genera ante la falta de comunicación entre el profesor y sus alumnos, sobre todo en el proceso de evaluación del aprendizaje del alumno. Por otro lado, es necesario una intervención activa del tutor para evitar el potencial aislamiento que puede tener el alumno que estudia en esta modalidad. Otra gran desventaja radica en el aislamiento que se puede llegar a dar entre seres humanos, eliminando la interacción social física.

Además de estas hay otras desventajas específicas propias de la naturaleza de los distintos campos del saber. Ese es el caso de la enseñanza de idiomas, donde a pesar de haberse registrado una notable evolución tecnológica que ha hecho de la misma una enseñanza más efectiva y atractiva para el estudiante, aún está lejos de transmitir toda la información no verbal que rodea el acto de habla y que forma una parte indispensable del mismo.

El desarrollo de un manual para apoyar la impartición del curso a distancia de química inorgánica, tiene como objetivo ayudar a los docentes del área de química con una herramienta de trabajo que fortalezca el proceso de enseñanza aprendizaje, de conformidad con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012, donde se señala como prioridad la generación de programas educativos centrados en el aprendizaje.

El manual de apoyo tiene por objeto atender uno de los principales problemas de la educación en el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST): la reprobación en ciencias básicas (área de química). Cabe destacar que no se espera poder resolver este problema con una sola estrategia, pero sí se considera como una herramienta auxiliar para ayudar a resolver en parte esta problemática.

“La educación en la actualidad transita de una educación tradicional, donde el profesor en el aula era el poseedor de la verdad y el conocimiento absoluto, hacia una educación donde el conocimiento se construye a partir de la interacción activa del sujeto con la información, los actores, el uso de herramientas diversas y la convergencia tecnológica, lo que ha redituado en una concepción más clara de los procesos cognitivos, revolucionando la epistemología educativa en todos sus niveles, especialmente en el superior, tal como se deja entrever en el Modelo Educativo para el Siglo XXI del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST).” (CIIDET 2010).

“Los cambios acelerados que en la esfera educativa se dan en los tiempos actuales, hacen pertinente el re conceptualizar las bases socio psicopedagógicas del proceso educativo y los roles que juegan tanto docentes como estudiantes, actores principales de este proceso. En cuanto concierne a la práctica de los docentes, se exige de estos un cambio en su accionar tanto cualitativo como cuantitativo, ello obliga a la adquisición de nuevos conceptos, nuevas teorías y técnicas que les permitan dar soluciones efectivas a las demandas y requerimientos de una

sociedad más exigente y dinámica. En cuanto a los estudiantes, la sociedad actual exige de ellos una mayor autonomía en su accionar como sujeto y como aprendiz.” (CIIDET 2010).

En el ámbito de las políticas educativas globales, diversos organismos internacionales hacen énfasis en que todo el proceso educativo debe estar centrado en el aprendizaje y propiamente en el aprendiz, en el uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y en la evaluación educativa. En particular, la UNESCO lo plantea en el documento denominado: “Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI” y ha sido retomado en nuestro país, de tal suerte que tanto el Plan Nacional de Desarrollo como en el Programa Nacional de Educación 2007-2012, se explicitan dichos rubros como se evidencia a continuación.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 plantea que la educación que imparta el Estado:

Debe formar a los estudiantes con los niveles de destrezas, habilidades, conocimientos y técnicas que demanda el mercado de trabajo. Debe también promover la capacidad de manejar afectos y emociones, y ser formadora en valores... Se trata de formar ciudadanos perseverantes, éticos y con capacidades suficientes para integrarse al mercado de trabajo y para participar libre y responsablemente en nuestra democracia mediante el cultivo de valores como la libertad, la justicia y la capacidad de diálogo (PND, 2007: 36).

De igual manera, se plantea en el eje tres relativo a la igualdad de oportunidades, los siguientes objetivos:

Objetivo No. 9: Elevar la calidad educativa; estrategia 9.1 “impulsar mecanismos sistemáticos de evaluación de resultados de aprendizaje de los estudiantes, de desempeño de los maestros, directivos, supervisores y jefes de sector, y de los procesos de enseñanza y gestión en todo el sistema educativo” (PND, 2007: 183).

### **Intención didáctica**

Esta asignatura pretende proporcionar al estudiante la comprensión de las ideas básicas y las operaciones numéricas de la estequiometría, facilitar el aprendizaje de la estructura electrónica de los átomos, las propiedades periódicas, la nomenclatura química y de la naturaleza del enlace químico; de tal manera que el curso está organizado en cuatro unidades:

Teoría cuántica y estructura atómica, periodicidad y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos, enlaces químicos, estequiometría. Este orden puede cambiarse de acuerdo al criterio del profesor; por ejemplo, se puede iniciar el curso desarrollando primero alguna de las propiedades macroscópicas de la materia, como la estequiometría y posteriormente la estructura electrónica y los enlaces. Es importante para el estudiante participar activamente en las actividades de aprendizaje que están planteadas en este programa o las que diseñe el profesor para el desarrollo de las competencias tanto generales como específicas. Las actividades de aprendizaje están diseñadas pensando en que sean unidades de competencia; y el profesor establecerá las estrategias de aprendizaje para cada unidad de competencia.

### **Competencias a desarrollar**

#### **Competencias específicas:**

Interpretar las propiedades físicas y químicas de las sustancias con base en los conceptos fundamentales de la estructura de los átomos, iones y moléculas y la forma en que interactúan entre sí para generar sustancias nuevas.

Aplicar los conceptos básicos del comportamiento de la materia al análisis y resolución de problemas prácticos reales.

Utilizar los conceptos básicos de la química y de las propiedades físicas y químicas de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio.

#### **Competencias genéricas:**

#### **Competencias instrumentales**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Solución de problemas
- Habilidades de gestión de información

**Competencias interpersonales**

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad

**Competencias sistémicas**

- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de formular y gestionar proyectos
- Capacidad para adaptarse y actuar en nuevas situaciones
- Habilidad para trabajar de forma autónoma
- Compromiso con la preservación del medio ambiente
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Compromiso con la calidad
- Búsqueda del logro

**Competencias previas**

- Realiza correctamente la conversión de unidades.
- Posee conocimientos básicos de los estados de agregación de la materia.
- Posee conocimientos básicos de los modelos atómicos.

### **Prácticas propuestas**

1. Conocimiento de material, equipo y reglas de laboratorio: conocerá el material, equipo, reglas de seguridad y el manejo de sustancias peligrosas.
  2. Efecto fotoeléctrico: Experimentalmente encontrar el voltaje de umbral para diferentes tipos de luz (luz blanca, luz de sodio, luz ultravioleta, etcétera)
  3. Efecto fotoeléctrico: Experimentalmente encontrar el voltaje de umbral para la luz de sodio y con su longitud de onda, calcular la energía de ionización de una celda fotoeléctrica.
  4. Espectroscopia: Experimentalmente visualizar los colores y ubicación de las líneas espectrales de diferentes tipos de luz (luz blanca, luz de sodio, luz ultravioleta, de neón, de oxígeno, etcétera), utilizando el espectroscopio de Kirchoff y Bunsen para conocer su funcionamiento.
  5. Clasificación y ley periódica de los elementos químicos (Parte I): Conocer experimentalmente propiedades físicas, propiedades químicas, grado de reactividad, velocidad de reacción y tipos de precipitados de algunos elementos químicos.
  6. Clasificación y ley periódica de los elementos químicos (Parte II): Conocer experimentalmente propiedades físicas, propiedades químicas, grado de reactividad, velocidad de reacción y tipos de precipitados de algunos elementos químicos.
  7. Enlaces químicos: Comprobar y comparar experimentalmente las propiedades de los enlaces químicos y la conductividad eléctrica de algunos compuestos en solución  
  
(Cloruro de sodio, sulfato cúprico, alcohol etílico, hidróxido de amonio, agua destilada, ácido sulfúrico, entre otros).
  8. Determinación del peso equivalente del magnesio: Determinar experimentalmente el peso equivalente del magnesio, calculando cuántos gramos de magnesio se requieren para liberar 1.008 gramos de hidrógeno del ácido clorhídrico.
6. Manual de operación del curso propuesto.

La metodología propuesta será el trabajo a través de **agendas de trabajo**. Dichos instrumentos servirán de guía para el trabajo en clase y extra clase ya que especifican actividades individuales y colaborativas, materiales bibliográficos, tiempos de entrega y criterios de evaluación.

Cada agenda de trabajo abordará una unidad de aprendizaje y se realizarán semanalmente.

La evaluación será tanto de tipo formativo como sumativo. La primera considerando elementos considerados en las competencias transversales tales como trabajo en equipo, calidad y compromiso vertido en cada actividad realizada. La segunda considerando la condición de ACTIVIDAD ACEPTADA obtenida acumulativamente en cada agenda de trabajo.

La calificación final se calculará de la forma siguiente:

- Agendas de trabajo 70% (solo se considerarán las agendas de trabajo cuyas actividades hayan sido ACEPTADAS).
- Análisis de investigaciones en torno a un tema específico sobre evaluación 30%.

El calendario a seguir será el siguiente:

UNIDAD	TÍTULO	AGENDA	FECHA DE ENTREGA
1	Teoría cuántica y estructura atómica	1	Mes 1
2	Periodicidad y nomenclatura de los compuestos inorgánicos	2	Mes 2
3	Enlaces químicos	3	Mes 3
4	Estequiometría	4	Mes 4
Trabajo final			Mes 5

Si bien se toma como base el curso formal para las carreras de ingeniería, la forma en que se presenta este curso es para aprovechar los recursos de las nuevas tecnologías de la información y poderlo llevar a la práctica de manera semi-presencial, o bien utilizarlo como un auxiliar didáctico. En ese sentido, se realizará una revisión teórica desde diferentes perspectivas

incluyendo cada uno de los elementos que conforman el hecho educativo. Para ello se recurrirá a bibliografía, hemerografía y webgrafía especializada, así como diferentes medios de difusión de información tales como videos, foros, etcétera.

Se recomienda que antes de abrir la página inicial hay que dar el nombre (**quiminorgq**) y la clave de usuario (**química inorgánica**) para tener acceso a toda la información de los menús, de lo contrario solo nos permitirá ver la página inicial sin los derechos correspondientes.

1.- Acceder a la página

<https://sites.google.com/site/acastanedabravo>

en donde se hace la presentación del autor y como se puede ver en la figura N°1 sobre la parte izquierda se puede acceder al curso de química inorgánica pulsando la opción correspondiente, llegando a la página:

<https://sites.google.com/site/quiminorgcast/>

ver figura 2. Figura N°1.- página de presentación del autor.



2.- En la página <https://sites.google.com/site/quiminorgcast/> se puede consultar el contenido del curso y sobre la parte izquierda se presenta un menú de opciones (ver figura 2) en donde se puede acceder todas las unidades, y dentro de cada unidad podemos ir directamente a:

- 1.- Introducción
- 2.- Tabla de contingencias
- 3.- Agenda de trabajo
- 4.- Documentos de trabajo y menú de acceso a las unidades
- 5.- Evaluación

Figura N° 2.- Presentación del contenido del curso



En la **introducción** se presenta el desarrollo de la unidad que comprende los diferentes temas y subtemas marcados en el programa, se puede decir que son los apuntes de la unidad correspondiente y en donde se describen los principios teóricos de la misma.

Figura N° 3.- Tabla de contingencias

En la **tabla de contingencias** se presenta la competencia específica deseada, así como el nivel taxonómico alcanzado (de acuerdo a Bloom), se muestran también los componentes de la competencia así como los logros obtenidos. Se presentan al mismo tiempo los indicadores de los logros (evidencias) y los instrumentos de evaluación empleados.

En la agenda de trabajo se muestra el objetivo específico de cada tema y subtema, así como las actividades de aprendizaje que el alumno debe realizar para alcanzar la competencia deseada. Se muestran también los materiales empleados y su localización, así como la evaluación correspondiente.

Figura N° 4.- Agenda de trabajo

Los documentos de trabajo son aquellos que el estudiante puede consultar para ampliar la información y los documentos auxiliares señalados en las agendas de trabajo. Cada unidad tiene sus propios documentos y se presentan con sus ligas correspondientes, de tal manera que el usuario pueda acceder a los archivos electrónicos de manera directa.



Figura N° 5.- Documentos de trabajo.

## Bibliografía

Castells, Manuel. (2001) *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Vol. I La sociedad red. México: Ed. Siglo XXI.

García Duarte, Nohemy, (2000). Educación mediática. El potencial pedagógico de las Nuevas Tecnologías de la comunicación, Miguel Ángel Porrúa /SEP /UPN, México, 2000

Giddens, Anthony (2000). *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Madrid: Taurus.

Kuhn, Thomas S. 2001. *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE Breviarios, México.

Sancho Gil, Juana María, Para una tecnología educativa, Horsori Editorial, Barcelona, 2001.

Tiffin, John y RajasinghamLalita 1997, "En busca de la clase virtual". *La educación en la sociedad de la información.*, Paidós, Barcelona, España.

Chang, R. (2007) *Química*. McGraw – Hill, 9a edición, México.

Brown, L. T.; LeMay, H. E.; Bursten, E. B. 2004. *Química: La Ciencia Central*. 9a edición. México: Prentice – Hall.

Whitten, K. W.; Davis, R. E.; Peck, M. L.; Stanley, G. G. (2008). *Química*. 8a edición. México: Cengage, Learning Editores.

Solís, C.; Hugo, E. (1994) *Nomenclatura Química*, Ed. McGraw–Hill.

Spencer, N.J.; Bodner, M. G.; Rickard H. L. (2000) *Química: Estructura Dinámica*,CECSA. 1ª Edición, México.

CIIDET 2010 Documento interno. Especialidad en la Enseñanza de las Ciencias Básicas.

GARCÍA, Sánchez Jaime, 2004. Educación virtual en México: operatividad del Sistema Virtual de Educación a Distancia (SIVED) del CIIDET respecto a otras plataformas de medios utilizadas por las IES mexicanas para la distribución de programas educativos de nivel superior. México. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE).