

1.-DATOS INSTITUCIONALES



Universidad Veracruzana

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
ENTIDAD DE ADSCRIPCIÓN: FACULTAD DE BIOANÁLISIS
PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN QUÍMICA CLÍNICA
REGIÓN VERACRUZ

PROYECTO EDUCATIVO INNOVADOR:

“USO DE TICs Y ESTRATEGIAS DE INTERNACIONALIZACIÓN EN CASA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA INORGÁNICA DURANTE LA CONTINGENCIA POR LA PANDEMIA DE SARS-COV-2”

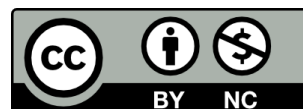
ACADÉMICOS PARTICIPANTES:

DRA. MARÍA GUADALUPE SÁNCHEZ OTERO
DR. RODOLFO QUINTANA CASTRO (P)
DR. ALFONSO ALEXANDER AGUILERA

FECHA DE ELABORACIÓN:
22 de octubre del 2020

FECHA DE FINALIZACIÓN:
27 de noviembre de 2020

LUGAR DE APLICACIÓN DEL PEI: Facultad De Bioanálisis, (Modalidad Virtual)



2. INDICE

CONTENIDO	Pág.
3.- DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA	2
4.- RESUMEN	3
5.- DESARROLLO	
a. Justificación del proyecto (Análisis de la situación educativa, selección y definición del problema y contexto donde se implementó)	4
b. Definición de las intenciones o alcances del proyecto	5
c. Descripción de la innovación educativa	5
d. Medios y recursos para la implementación	
6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES	6
7.- PROPUESTA DE MEJORA	9
8.- FUENTES DE INFORMACIÓN	11
9.- ANEXOS	11

3. DATOS DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Experiencia educativa:	Química inorgánica
Academia	Química y física
Área de formación	Iniciación a la disciplina
Unidad de competencia:	El estudiante utiliza correctamente con responsabilidad, honestidad y compromiso social, las propiedades químicas y físicas de los diferentes compuestos inorgánicos en el laboratorio, desarrollando una destreza manual, capacidad de observación, razonamiento analítico para la correcta interpretación de resultados.
Carácter	Obligatorio

4. RESUMEN.

“USO DE TICS Y ESTRATEGIAS DE INTERNACIONALIZACIÓN EN CASA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA INORGÁNICA DURANTE LA CONTINGENCIA POR LA PANDEMIA DE SARS-COV-2”

Dra. María Guadalupe Sánchez Otero, Dr. Rodolfo Quintana Castro,

Dr. Alfonso Alexander Aguilera.

Dentro del programa de Química Clínica, entre las Experiencias educativas del Área de Iniciación a la Disciplina se encuentra la EE de Química Inorgánica, que se constituye como un pilar fundamental ya que el químico clínico maneja en el laboratorio diferentes tipos de analitos procedentes de humanos, animales, alimentos y del medio ambiente, es necesario que este posea un conocimiento general sobre el comportamiento de los compuestos, así como su estructura y las características que le confieren reactividad, los tipos de enlaces que los conforman, así como las fuerzas intermoleculares que actúan en los tres estados de agregación de la materia. En ese sentido, en la cotidianidad, el uso de recursos virtuales y TICs indudablemente facilitan la labor del docente, enriqueciendo y rompiendo los esquemas de las modalidades tradicionales facilitando el uso de diferentes canales de educación, apoyando a los estudiantes a utilizar las herramientas necesarias y adecuadas para mejorar el rendimiento; de igual forma, la internacionalización se hace presente en el manejo de contenidos internacionales actualizados (artículos relacionados con avances del campo) en otra lengua y de otros países, todo ello forma parte siempre del quehacer docente, enriqueciendo la interacción en el espacio áulico y en los Laboratorios de enseñanza.

Sin embargo, la pandemia de COVID-19, ocasionada por el virus SARS-Cov-2, ha obligado a una veloz reestructura del sistema enseñanza-aprendizaje en las universidades a nivel internacional. En ese sentido, los docentes de la facultad de Bioanálisis Región Veracruz de la Universidad Veracruzana hemos reaccionado ante esta situación de emergencia, optando por recursos digitales aportados por nuestra casa de estudios, además de diversos recursos en línea de uso público, incorporándolos como a los diversos estilos y metodologías de aprendizaje que permitan promover en los alumnos la adquisición de competencias que de modo usual adquieren en la presencialidad en aulas y laboratorios

En particular, las clases sincrónicas de la EE de Química Inorgánica, han transitado al apoyo

total en las TICs al ser llevadas a cabo a través de la Plataforma TEAMS y con tránsito de archivos, repositorio y evaluación de la Plataforma institucional EMINUS, el uso de simuladores y sitios interactivos buscados, probados y seleccionados por nuestro grupo de trabajo, todos ellos con contenidos actuales ha sido fundamental en la implementación de este proyecto innovador; la mayoría de estos se encuentran desarrollados en inglés, lo cual favorece la práctica y adquisición de competencias para el manejo de inglés técnico. El proyecto culminó de forma exitosa, la facilitadora explicó y guio su uso, los alumnos lo usaron de forma independiente para la resolución de problemas y de ejercicios tipo práctica de laboratorio. Mas del 80% de los alumnos participantes manifestaron haber logrado un aprendizaje significativo y una comprensión de los temas incluidos los que se manejan en inglés.

Palabras clave: *Química Inorgánica; TICs; Inglés Técnico; Simuladores; Enlace químico.*

5. DESARROLLO.

- a. Justificación del proyecto (Análisis de la situación educativa, selección y definición del problema y contexto donde se implementó

La innovación educativa es según la UNESCO (2014) un proceso y un compromiso ineludible para todos los involucrados en la educación, se plantea como “...un acto deliberado y planificado de solución de problemas, que apunta a lograr mayor calidad en los aprendizajes de los estudiantes, superando el paradigma tradicional. Implica trascender el conocimiento academicista y pasar del aprendizaje pasivo del estudiante a una concepción donde el aprendizaje es interacción y se construye entre todos”. Adicionalmente, debido a la contingencia por COVID 19, se justifica la implementación del presente proyecto educativo innovador ya que las medidas sanitarias indicadas por las autoridades para protección de la población han obligado a una veloz reestructura del sistema enseñanza-aprendizaje en las universidades a nivel internacional, y se ha hecho necesario replantear en el corto plazo, la docencia via virtual para los contenidos teóricos y los saberes prácticos y científicos.

En ese sentido, el grupo de trabajo conformado por la Dra Ma. Guadalupe Sánchez Otero, Dr Rodolfo Quintana Castro y Alfonso Alexander Aguilera, todos adscritos a la facultad de Bioanálisis Región Veracruz reaccionado ante esta situación de emergencia, buscando, seleccionando, probando diversos recursos en línea de uso público, tales como simuladores gratuitos de Universidades en el extranjero y páginas interactivas; así como los recursos

digitales propios de nuestra casa de estudios, tales como EMINUS, y los recursos y aplicaciones de Office 365, Teams y One Note incorporándolos a diversos estilos y metodologías de aprendizaje que permitan promover la adquisición de competencias

Una de las EE del Área de Iniciación a la Disciplina más relevantes es Química Inorgánica, que se constituye como un pilar para el químico clínico que manejará en el laboratorio diferentes analitos procedentes de humanos, animales, alimentos y ambientales, por lo que es necesario que posea un conocimiento suficiente sobre los tipos de enlaces que conforman las moléculas, su estructura, su reactividad y sus características. En particular, la unidad de competencia del Programa de la EE de Química Inorgánica marca a la letra *“El estudiante utiliza correctamente con responsabilidad, honestidad y compromiso social, las propiedades químicas y físicas de los diferentes compuestos inorgánicos en el laboratorio, desarrollando una destreza manual, capacidad de observación, razonamiento analítico para la correcta interpretación de resultados”*, para lograr lo anterior, en la presencialidad se efectúa un análisis de las características de las sustancias mediante la investigación documental, demostración práctica, ilustraciones, manejo de modelos en físico.

Con todo eso en contexto, el presente PEI se enfocó en la necesidad de fortalecer el aprendizaje de las características y propiedades de compuestos formados por los dos principales tipos de enlace: el enlace iónico y el covalente, saberes que usualmente se abordan en sesiones en el aula, a través de explicaciones gráficas, usando modelos de plástico que el alumno arma y construye con la guía de la facilitadora y con la realización de prácticas en el laboratorio en las que propiedades importantes tales como la conductividad eléctrica en disolución y la polaridad de las moléculas covalentes se analiza; todo ello enfatizando el papel del estudiante como principal partícipe del aprendizaje y su formación integral; incluyendo de los ejes teórico, heurístico y axiológicos; favoreciendo el manejo del inglés técnico, basado en contenidos, simuladores y páginas interactivas de diversas universidades y sitios de divulgación científica. Finalmente se pretendió guiar a los alumnos a abordar estos desafíos en su formación universitaria y profesional como áreas de oportunidad y crecimiento.

b. Definición de las intenciones o alcances del proyecto

El presente proyecto de diseño para dar cumplimiento y alcanzar la consolidación de la Unidad de competencia indicada en el programa de la EE Química Inorgánica aun a pesar de la

contingencia por COVID 19, en lo que respecta a los saberes relacionados a las características y propiedades de los compuestos formados por enlaces iónico y covalente, con el uso de TICs e incluyendo en todo momento elementos de internacionalización con contenidos actualizados

c. Descripción de la innovación educativa

En virtud a que el concepto de Innovación aplicado a la educación hace referencia a un proceso complejo y sistémico de reflexión e intervención en las instituciones educativas, con el objetivo de mejorar el aprendizaje y la construcción de competencias en los estudiantes, la Innovación es también la respuesta de la institución educativa ante la transformación de la sociedad ante la contingencia, la obsolescencia del conocimiento y los problemas asociados a la educación a distancia; por ello la Innovación en el presente PEI se fundamenta en el uso y explicación sincrónica por parte de la facilitadora del curso de simuladores y páginas interactivas con contenidos en inglés técnico para la comprensión, visualización de el establecimiento de los enlaces químicos tipo iónico y covalente; la explicación en tiempo real con el uso de pizarrón electrónico en One Note; así como el uso de estos mismos recursos para hacer mediciones de propiedades y predicciones en el comportamiento de moléculas. La innovación también requiere de la apropiación del conocimiento, así que los alumnos pudieron realizar análisis de diferentes moléculas, tanto de naturaleza iónica como covalente con la medición de propiedades en escenarios virtuales de simulación de experimentos análogos a los realizados en las Prácticas escolares.

Todo lo anterior para contribuir aun a pesar de la contingencia al cumplimiento de la visión del programa en Química Clínica en el cual destacan la formación de recursos humanos altamente competentes en el ejercicio profesional de la química aplicada en el ámbito de salud, los alimentos y el impacto ambiental; con una actitud transformadora ante los retos de una sociedad dinámica, que plantea soluciones a problemas actuales y futuros a través de proyectos innovadores, sensibilizando a los docentes de este programa a implementar estrategias de intervención e innovación en sus experiencias educativas.

d. Medios y recursos para la implementación

Se hizo uso de las siguientes plataformas:

- TEAMS de Office 365: su usó para las clases de la EE Química Inorgánica de manera

sincrónica en la haciendo uso de las cuentas institucionales de los alumnos, para llevar así mismo control de ingreso y asistencia

- EMINUS: esta plataforma institucional se utilizó como medio de envío y tránsito de archivos de tareas, ejercicios, retroalimentación y revisión, así como repositorio y concentrados de evaluación.
- One Note de Office 365: Se usó como pizarra, utilizando todas las funciones para compartir apuntes, ligas, insertar videos e imágenes.

Para todos los saberes involucrados en el presente PEI, previa explicación en el pizarrón (One Note) por parte de la facilitadora y de lectura de documentos actualizados de la bibliografía del curso se abordó el uso de los diversos simuladores y páginas interactivas, se hizo amplio uso del conocimiento del idioma inglés de la facilitadora con el fin de y traducir los contenidos e instrucciones de manera adecuada, de tal forma que los alumnos pudieran hacer uso de ellos de manera autónoma. Entre las paginas interactivas y simuladores de las que se hizo se encuentran las siguientes:

- Ejemplos de construcción de sales con configuraciones electrónicas: https://javalab.org/en/ionic_bond_2_en/
- Construcción de compuestos iónicos: <https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/chemthink-ionicbonding/content/index.html>
- Simulador de medición de conductividad en disoluciones acuosas: <https://web.mst.edu/~gbert/conductivity/cond.html>
- Construcción de compuestos covalentes: <https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/chemthink-covalentbonding/content/index.html>
- Simulador de polaridad de moléculas covalentes: <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/molecule-polarity/latest/molecule-polarity.html?simulation=molecule-polarity>
- Simulador de construcción y análisis de estructura molecular: <https://chemagic.org/molecules/amini.html>

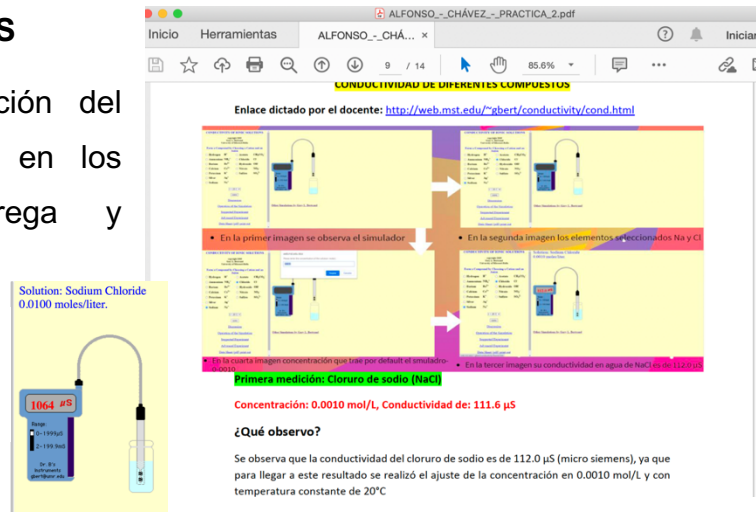
- Construcción y visualización de geometría molecular de acuerdo a la teoría Enlace-valencia: https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_en.html

Los alumnos realizaron de manera individual y grupal, análisis y predicción de características de diversos compuestos de interés, así como predicciones de polaridad y solubilidad, así como de conductividad. Todo ello fue revisado vía centro de evaluación de EMINUS, con las dudas socializadas en las sesiones sincrónicas.

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados de la implementación del presente PEI se pueden resumir en los siguientes indicadores de entrega y evaluación.

Figura 1. Ejemplo de sección de reporte práctico (Este ejemplo de reporte se entrega anexo).



El 83 % de los alumnos entregaron un reporte tipo “práctica virtual” en la que realizaron medición de diversas propiedades de compuestos iónicos, incluida la conductividad eléctrica en disolución acuosa, (Figura 1), el 17% que no entregó fue el que no asistió de manera constante y que finalmente desertaron o reprobaron el curso. Se realizó la evaluación y retroalimentación vía EMINUS y en las sesiones sincrónicas (Figura 2).

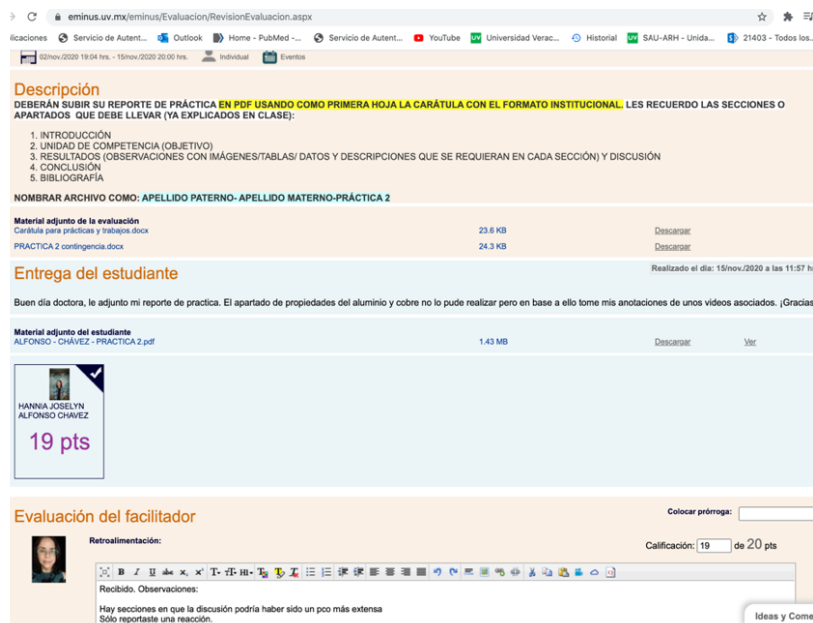
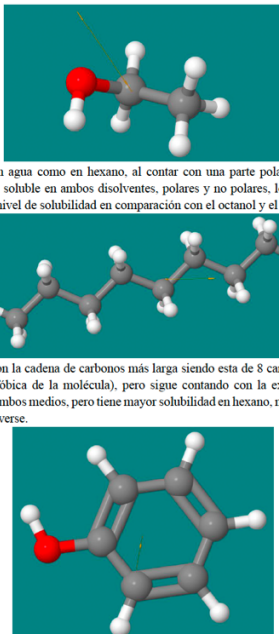


Figura 2. Ejemplo de evaluación y retroalimentación vía EMINUS

Adicionalmente, el 90% de los alumnos entregó (por equipos) un análisis de tres moléculas covalentes en cuanto a su forma, geometría de átomos centrales, polaridad, y una predicción de solubilidad en medios orgánicos no polares y medios polares, ejemplo de secciones de estos análisis se encuentran en la Figura 3:

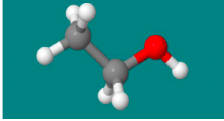
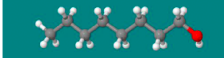
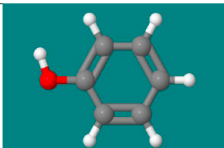
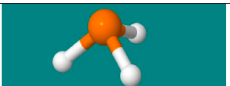
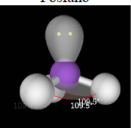
Figura 3. Ejemplo de sección análisis en forma grupal de moléculas



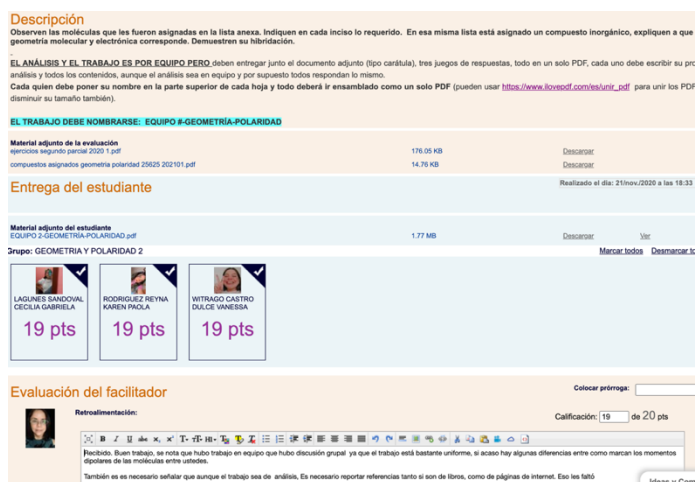
Etanol, miscible tanto en agua como en hexano, al contar con una parte polar y una cadena de solo 2 carbonos, la molécula es soluble en ambos disolventes, polares y no polares, lo cual lo hace la molécula más soluble o de mayor nivel de solubilidad en comparación con el octanol y el fenol.

Octanol, el compuesto con la cadena de carbonos más larga siendo esta de 8 carbonos con sus respectivos hidrógenos (parte hidrofóbica de la molécula), pero sigue contando con la extensión -OH, entonces la molécula se disuelve en ambos medios, pero tiene mayor solubilidad en hexano, mientras que en agua ofrece mayor resistencia a disolverse.

Fenol, un benceno unido a un alcohol, los valores de este compuesto demostraron ser bastante bajos en cuestiones de solubilidad en agua. Cabe mencionar que durante una ardua búsqueda de los niveles de solubilidad en hexano y agua se nos complicó. Como resultado obtuvimos el valor más bajo en cuanto a solubilidad en agua. Suponemos que debe ser por los dobles enlaces explícitos en la molécula. Hubiéramos preferido por mucho experimentar de manera presencial este nivel de solubilidad. Tomar 100 mililitros de agua destilada e identificar cuantos gramos de fenol como mucho se necesitan para disolverse.

Compuesto	Geometría molecular
 Etanol	Tetraédrica en -CH ₃ y -CH ₂ y en "V" doblada en -OH
 Octanol	Tetraédrica en -CH ₃ y -CH ₂ y en "V" doblada en -OH
 Fenol	Hexagonal Planar y en "V" doblada en -OH
 Fosfano 	Piramidal trigonal

Se realizó la evaluación y retroalimentación vía EMINUS y en las sesiones sincrónicas, se muestra una captura de un ejemplo en la Figura 4:



Descripción
Observen las moléculas que les fueron asignadas en la lista anexa. Indiquen en cada inciso lo requerido. En esa misma lista está asignado un compuesto inorgánico, expliquen a que geometría molecular y electrónica corresponde. Demuestren su hibridación.

EL ANÁLISIS Y EL TRABAJO ES POR EQUIPO PERO deben entregar junto el documento adjunto (tipo carátula), tres juegos de respuestas, todo en un solo PDF, cada uno debe escribir su pró analisis y todos los contenidos, aunque el análisis sea en equipo y por supuesto todos responden lo mismo.
Cada quien debe poner su nombre en la parte superior de cada hoja y todo deberá ir ensamblado como un solo PDF (pueden usar https://www.kitpdf.com/es/mini_pdf para unir los PDF disminuir su tamaño también).

EL TRABAJO DEBE NOMBRARSE: EQUIPO #-GEOMETRÍA-POLARIDAD

Material adjunto de la evaluación
 repeticiones segundo parate 2020 1.pdf 176.05 KB Descargar
 compuesto asignado geometria polaridad 25625 202101.pdf 14.76 KB Descargar

Entrega del estudiante
Realizado el día: 21/nov./2020 a las 18:33

Material adjunto del estudiante
EQUIPO 2-GEOMETRÍA-POLARIDAD 2 1.77 MB Descargar Ver

Grupo: GEOMETRÍA Y POLARIDAD 2 Marcar todos Desmarcar todos

Revisores:
 LAGUNES SIMONVAL CECILIA GABRIELA 19 pts
 RODRIGUEZ MEYNA KAREN PAOLA 19 pts
 WITRAGO CASTRO DULCE VANESSA 19 pts

Evaluación del facilitador
 Retrolimentación: Colocar prólogo:
 Calificación: 19 de 20 pts
 Recibido. Buen trabajo, se nota que hubo trabajo en equipo que hubo discusión grupal ya que el trabajo está bastante uniforme, si acaso hay algunas diferencias entre como marcan los momentos dipolares de las moléculas entre ustedes.
 También es necesario señalar que aunque el trabajo sea de análisis, Es necesario reportar referencias tanto si son de libros, como de páginas de internet. Eso les valdrá Ideas y Com

Figura 4. Ejemplo de evaluación y retroalimentación vía EMINUS

Para evaluar la aceptación, utilidad y percepción de la utilidad de el presente PEI se realizó una

encuesta a los alumnos en Google Forms con relación a diversos aspectos del Proyecto, con respecto al uso del uso de pizarra One Note en tiempo real, tuvo una aceptación del 100% en los 27 alumnos

De igual forma se les cuestionó acerca del uso autónomo de las diversas herramientas el 51 % manifestó usarlas siempre al estudiar y el 48 % manifestó usarlas la mayor parte del tiempo, por lo que logró construirse la habilidad de su manejo e interpretación. En relación con el manejo de los simuladores que se encontraban en lengua extranjera el 88.9 % de los alumnos manifestó que fueron de utilidad aun estando en inglés. El 92 % de los alumnos manifestó que con el uso de estas herramientas virtuales fue más fácil comprender un contenido tridimensional ya que fue fácil comprender geometría molecular. Finalmente, el 85.2 % del grupo manifestó haber adquirido totalmente las habilidades para entender aspectos, propiedades y naturaleza de las moléculas

Por todo lo anterior se puede concluir que el PEI propuesto gozó de muy buena aceptación por los estudiantes y que la percepción de la utilidad de los aquí reportado fue alta, al considerar que tuvieron aprendizaje significativo, como fue puesto de manifiesto en los entregables y en la encuesta; cabe mencionar que se requirió de amplia asesoría y la resolución de diversas dudas incluso de manera asincrónica. Las herramientas propuestas en este PEI permiten el aprendizaje de formación de enlaces iónicos, así como su estructura y algunas de sus características y propiedades física con facilidad; aspectos de la formación de enlaces covalentes, así como su naturaleza polar o no polar estructura y algunas de sus características y propiedades física con facilidad. Simplifica la visualización y aprendizaje de estructura tridimensional de moléculas covalentes y con ello características y propiedades asociadas a polaridad y solubilidad. Los simuladores en inglés fortalecen la “internacionalización en casa” y fortalecen el manejo del inglés técnico, fundamental en el quehacer y actualización de los futuros Químicos Clínicos.

7. PROPUESTA DE MEJORA

Los académicos que participamos en la búsqueda de los diversos sitios y ligas de interés, percibimos esta propuesta innovadora como algo dinámico, que se puede enriquecer con el uso de mas herramientas gratuitas en línea, la prospección incluye el uso de aplicaciones para celular y tabletas digitales, la búsqueda de otras fuentes en un tercer idioma (francés, italiano,

portugués) y la implementación de nuevas estrategias de aplicación para analizar y predecir comportamiento y propiedades físicas y químicas de diversas moléculas de interés.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Carrascal Domínguez, S., De Vicente, A. M., y Sierra Sánchez, J. (2020). Transformación e innovación educativa durante la crisis del COVID-19. Estilos y modelos de enseñanza y aprendizaje. Revista De Estilos De Aprendizaje, 13(Especial), 1-5. Recuperado a partir de <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/2654>
- UNESCO. (2014). Innovación. Educativa. Serie “Herramientas de apoyo para el trabajo docente” Recuperado de <http://www.cne.gob.pe/images/stories/cne-publicaciones/AvancesPEN.pdf>.
- Rodríguez-Brenes, K.R., Velázquez-Díaz, M., y Conejo-Vargas, J. (2018). Características de un proyecto educativo innovador: un reto académico a nivel de maestría. Revista Electrónica Calidad En La Educación Superior. ISSN: 1659-4703, 9(1): 322 – 355. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v9i1.2086>

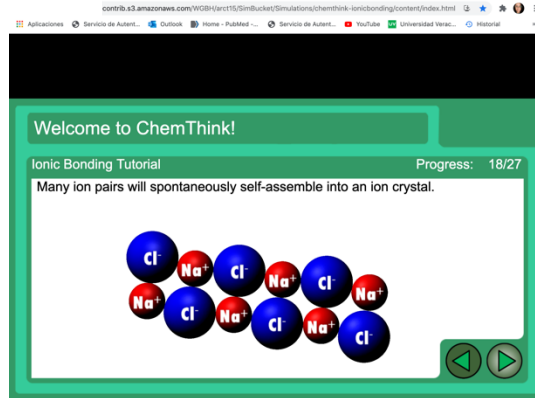
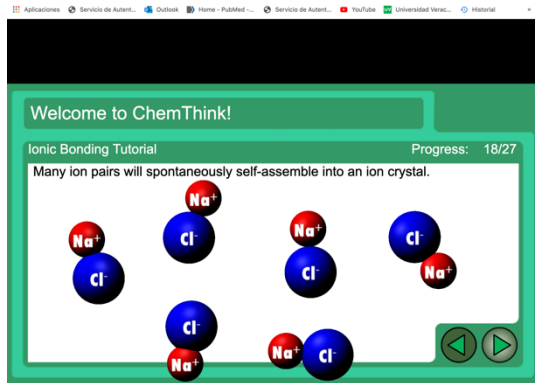
9. ANEXOS

ANEXO 1 ENCUESTA. Liga para la encuesta: <https://forms.gle/zfjyHMjZNzvrAeHW7>

Resultados de la encuesta



ANEXO 3: Aspectos de Simuladores



<https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/chemthink-ionicbonding/content/index.html>

Ejemplo de clase sincrónica, pizarrón One Note

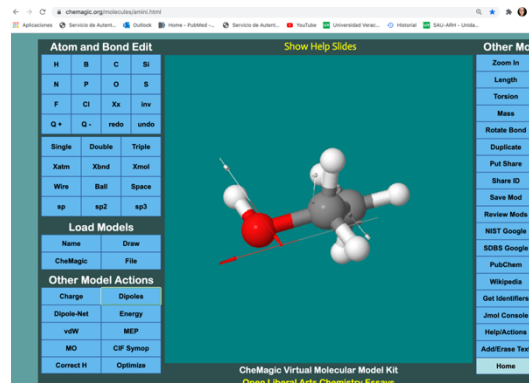
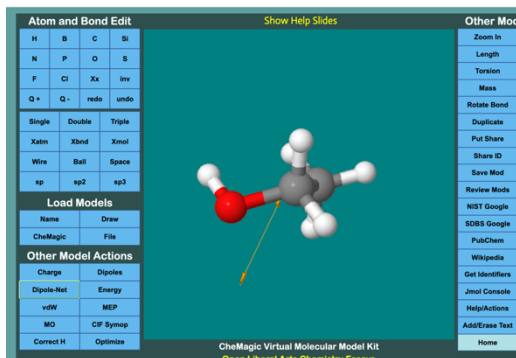
INORGÁNICA M

- EJERCICIOS (CAL...)
- CONCEPTO DE E...
- ENLACE IÓNICO
- EJERCICIOS
- EJERCICIOS CON...
- IONES POLIATÓM...
- EXCEPCIONES A...
- CARGA FORMAL
- NÚMERO DE OXI...
- Momento dipolar

Handwritten notes on a OneNote page:

- $Cl = [Ne] 3s^2 3p^5$
- $Na = [Ne]$
- $Cl^- = [Ar]$
- Calculations: $3.0 - 0.9 = 2.1$, $1.7 - 1.0 = 0.7$, $17 - 18 = -1$
- Text: "Si la dif. de EN entre los elementos es > 1.7 se establece enlace iónico"
- Text: "Carga = número - signo"
- Text: "NaCl más electropositivo"
- Text: "menos electronegativo"
- Diagram showing electron transfer from Na to Cl.
- Text: "celda unitaria"

<https://chemagic.org/molecules/amini.html>



https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_en.html

