

# MUNDO DE CRISTAL

## Principios de Cristalografía

Tesis que como Requisito para obtener la Maestría en Educación Científica presenta:

**Claudia Verónica Moreno Valles**

Directores de tesis:

**M. C. Amaro Aguilar Martínez**

**Dr. Roberto Martínez Sánchez**

Chihuahua, Chih. Julio de 2009

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero a Dios que me ha demostrado mas de una vez que esta en todos lados.  
A mis hijos, que algunas veces me hicieron dudar si valía la pena lo que estaba haciendo por lo que deje de hacer.  
A Aldo, mi marido del cual siempre tuve palabras de ánimo y muchísima ayuda.  
A mis padres y hermanas que siempre me apoyan.  
A mi compañera y amiga Diana Moya de la cual recibí ayuda en mi paso por el CIMAV.  
A mis compañeros de Maestría en Educación Científica primera generación, grupo que inició como 14 colegas y terminó como un grupo de amigos.  
A todos mis maestros del CIMAV por su tiempo y paciencia.  
Una manera muy humilde pero sincera de darles las gracias a todas las personas que influyeron en mí, durante todo este tiempo.

Muchas Gracias:

Claudia Moreno

**INDICE****PÁGINA**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I RESUMEN .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>II INTRODUCCIÓN</b>  |           |
| • Antecedentes.....   | 3         |
| • Reformas curriculares recientes en distintos subsistemas de la EMS en México..... | 5         |
| • Competencias Genéricas para la educación media superior en México.....            | 6         |
| • Justificación.....  | 11        |
| • Problemática.....   | 11        |
| • Mapa conceptual de la problemática.....   | 14        |
| • Objetivo General.....   | 15        |
| • Objetivos Particulares.....   | 15        |
| • Descripción del producto.....   | 15        |
| <b>III FUNDAMENTOS</b>  |           |
| • Pedagógicos.....  | 16        |
| • Disciplinarios.....   | 19        |
| <b>IV DESARROLLO</b>  |           |
| • Contribución principal de la investigación.....                                   | 20        |
| • Cristales de Naica.....   | 21        |
| • Introducción al estado cristalino.....  | 23        |
| • Conceptos básicos.....  | 24        |
| • Actividades.....  | 34        |
| • Prácticas de laboratorio.....   | 37        |
| • Listas de cotejo.....   | 39        |
| <b>V IMPLEMENTACION</b>   |           |
| • Estructura de la asignatura de Química I.....                                     | 41        |
| • Secuencia didáctica.....  | 42        |
| <b>VI CONCLUSIONES.....</b>   | <b>46</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>  | <b>47</b> |

## **I. RESUMEN:**

El manual para alumnos, principios de cristalografía, tiene como fin apoyar la asignatura de química I en el nivel medio superior, en el tema de estados de agregación y propiedades de la materia, dando pie a la comprensión del tipo de enlace iónico.

Aprovechando que nuestro estado tiene una “mina de cristales”, conocida como los “cristales de Naica”, es posible acercar a estudiante a un hecho científico en un medio natural que incluso si la curiosidad del alumno es lo suficientemente estimulada puede conocer estos cristales personalmente.

Conociendo a nivel atómico lo que sucede al formarse estos cristales comprenderá que es un fenómeno natural y hermoso del cual también depende la economía del estado.

El manual cuenta con una breve lectura e imágenes de los cristales de Naica, la ubicación de la mina, las temperaturas que ahí se encuentran, el equipo que necesita tener las personas que quieren ingresar a ellas, etc.

Después una serie de conceptos básicos para entender la formación de los cristales con imágenes familiares para ellos con el fin de que se entiendan dichos conceptos.

En la parte final se proponen actividades sencillas para reforzar el conocimiento así como 2 listas de cotejo para no caer en la forma de evaluar tradicional.

Sería ideal que la atención, el esfuerzo y el pensamiento de los alumnos se manifestaran en su deseo de aprender, que su aprendizaje lo supieran integrar a la información que ya tuvieran, sin embargo en mi experiencia sé que esto no es así. La mayoría de los jóvenes no son capaces de expresar que es lo que quieren, ni siquiera tienen un plan de vida, la mayoría de ellos solo los mueve a pasar el curso para no ser reprobado.

Si el alumno relaciona el nuevo conocimiento con alguna situación familiar o por un suceso natural será significativo para él, lo cual le ayudará también a saber como actuar o que proceso de aprendizaje seguir (como pensar y actuar) para resolver con éxito las tareas y problemas que se le presenten.

**PALABRAS CLAVE:** Cristales de Naica, Principios de Cristalografía y Manual para el estudiante.

## **I. SUMMARY:**

The handbook for students, principles of crystallography, intended to support the Chemistry I course in middle level education, on the issue of aggregation states and properties of matter, giving rise to the understanding of the type of ionic bond. Taking advantage of our state has a "Crystal Mine", known as "Naica Crystals", it may bring the student to a scientific fact in the natural environment even if student's curiosity is stimulated enough to know these crystals can personally . Knowing what happens at the atomic level to understand that these crystals form a natural and beautiful phenomenon which also depends on the state's economy. The manual has a short reading and images of the crystals Naica, the location of the mine, the temperatures found there, the equipment you need to have people wanting to join them, and so on.

After a series of basic concepts for understanding the formation of crystals with images familiar to them so that they understand these concepts.

In the final section proposes simple activities to reinforce knowledge and 2 checklists to avoid falling into the traditional way of evaluating.

Ideally, attention, effort and thought the students were manifested in his desire to learn, they knew that learning to integrate the information we already have, but in my experience that this is not true.

Most young people are not able to express what they want, do not even have a life plan, and most of them just move them to pass the course to not be rejected.

If the student relates the new knowledge with a family situation or a natural event will be significant for him, which will also help you know how to act or continue learning process (such as thinking and acting) to successfully resolve the tasks and problems that are submitted.

**KEYWORDS:** Naica Crystals, Principles of crystallography and Student Handbook.

## II. INTRODUCCIÓN

### Antecedentes.

“La Educación Media Superior (EMS) se ubica en el nivel intermedio del sistema educativo nacional. Su primer antecedente formal lo constituye la Escuela Nacional Preparatoria creada en 1867, como un vínculo entre la educación básica y la superior. Con el paso del tiempo, este nivel dio origen a la educación secundaria de tres años y a la educación media superior. Posteriormente surgieron modalidades para facilitar la incorporación de sus egresados al mercado laboral, producto éstas del desarrollo económico del país y del propio sistema educativo.

Actualmente, existen tres tipos de programa de EMS: el bachillerato general, cuyo propósito principal es preparar a los alumnos para ingresar a instituciones de educación superior, el profesional técnico, que proporciona una formación para el trabajo, y el bivalente o bachillerato tecnológico, que es una combinación de ambas. Los bachilleratos general y tecnológico se imparten bajo las modalidades de enseñanza abierta y educación a distancia. Asimismo, la opción técnica ofrece ya la posibilidad de ingreso a la educación superior.”<sup>1</sup>

En mi aventura por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de Chihuahua Plantel No.6, que es una escuela bivalente o bachillerato tecnológico ya que al terminar los estudios los egresados obtienen un certificado técnico en especialidades como: electrónica, informática, administración y en este año (2009) maquinas y herramientas, que le da al egresando la posibilidad de integrarse al sector laboral o seguir estudiando, desde el día que me decidí a impartir clases e incluso cuando yo fui estudiante y desde las épocas de mis padres y me atrevería a decir que de mis abuelos, se le ha tenido una fobia a las materias como: las matemáticas, la física y la química.

Cuando le pregunto a mis estudiantes, el porque no les gusta la química, la mayoría, con palabras más o palabras menos coinciden en lo siguiente: se le hace confusa o difícil y sobre todo que no le ven utilidad en su quehacer diario y menos en el sector laboral.

Esta situación se ve reflejada en los altos índices de reprobación que muestran los alumnos en las materias anteriores.

“En Finlandia, Corea y otros países con los más elevados niveles de competencias en el campo de la educación, les interesa que sus niños y jóvenes sepan identificar y plantear correctamente los problemas, que tengan capacidad para resolverlos, que sean capaces de plantear soluciones innovadoras, para incidir en la productividad de sus empresas, que posean una formación adecuada para trabajar en equipo y para contribuir en la mejoría de sus comunidades y del país. Obtener buenos resultados en las evaluaciones internacionales les tiene sin cuidado, no es un objetivo para ellos, sino una consecuencia natural de sus esfuerzos.

Contrasta ello con lo que sucede en México, donde la actitud de nuestros dirigentes recuerda a la de los malos estudiantes, que en medio de la crisis resultante de su bajo desempeño buscan aprobar los exámenes, más que aprender y desarrollar sus competencias básicas. Piensan que con salir mejor en las pruebas de ENLACE y de PISA el país tiene asegurado su futuro, o su capacidad para competir en los mercados internacionales.”<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> [http://www.ifie.edu.mx/4\\_educación\\_media\\_superior.html](http://www.ifie.edu.mx/4_educación_media_superior.html)

<sup>2</sup> [Jornada.unam.mx/2008/05/24/index.php?section=opinion&article=016a1pol](http://Jornada.unam.mx/2008/05/24/index.php?section=opinion&article=016a1pol)

Una de las teorías que a me gustaría resaltar y que nos podemos apoyar en ella para poder atacar este tipo de situaciones es la Teoría del Aprendizaje Significativo, originada y difundida por David Ausubel, de origen judío, cuya educación se sabe era muy rígida ya que obligaban a los niños a memorizar las cosas, no los dejaban razonar y eran sancionados de manera severa.

En los años 70's, las propuestas por Burner sobre el aprendizaje por descubrimiento tenía mucha fuerza. De acuerdo al aprendizaje significativo los nuevos conocimientos se incorporan a los conocimientos previos del alumno y los relaciona dándoles una utilidad (significado), pero Ausubel consideraba de vital importancia que el alumno muestre interés por aprender si el alumno lo tiene y el docente lo logra mantener se darán muchas ventajas, algunas de ellas serían retención mas duradera de la información, esta nueva información la podrá relacionar con la anterior en su memoria de largo plazo, el estudiante pasa de pasivo a activo.

Para que este tipo de aprendizaje se dé, se necesitan los siguientes requisitos:

1.- Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se de una construcción de conocimientos.

2.- Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.

3.- Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Las ganas de ayudar al estudiante de favorecer su educación es trabajo que se ha dado desde años, en nuestros días, a partir del 2002 se estructuran los programas de tutorías, asesorías y orientación, existiendo 4 elementos indispensables para aplicar esta reforma: El alumno, el docente, el entorno educativo y la infraestructura. El alumno tendrá derecho a demás de la educación a orientación educativa, tutorías, asesorías, actividades deportivas y culturales. Las aulas tendrán 35 alumnos como máximo y el docente deberá capacitarse constantemente.

El objetivo general de esta nueva reforma es mejorar las necesidades actuales de la formación:

- Que se enseña/aprende
- Cómo se enseña/aprende
- Cuando se enseña/aprende
- Qué, cómo y cuando se evalúa

Este modelo educativo se elaboró por medio de ProNaE (Programa Nacional de Educación), ProDET (Programa de Educación Tecnológica), experiencias institucionales, referencias nacionales e internacionales.

## **Reformas curriculares recientes en distintos subsistemas de la EMS en México**

### Bachillerato tecnológico

Los planteles tecnológicos que dependen de la SEMS representan un universo complejo y heterogéneo, en el que se observan variaciones no sólo entre los distintos tipos de planteles, sino también otras que se derivan de condiciones regionales.

En 2004 el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET), en su calidad de órgano técnico de la SEMS, realizó una reforma que busca mejorar el desempeño de los planteles tecnológicos —reducir índices de deserción y reprobación— mediante la aplicación de una nueva estructura curricular común.

Todos los subsistemas que coordina, independientemente de su vocación, ya sea agropecuaria, industrial o del mar. La nueva estructura curricular, que propone un modelo centrado en el aprendizaje sustentado en el constructivismo, incluye tres componentes básicos: Formación Básica, Formación Profesional y Formación Propedéutica.

La Formación Básica es común a todos los planteles y carreras, y representa el 40% de la carga horaria de los programas. Es el denominador común de los egresados del sistema tecnológico federal. Presta mayor atención que en el pasado al aprendizaje del idioma inglés, el uso de las nuevas tecnologías de la información y el desarrollo sustentable, y se sustenta en la formación integral que incluye elementos de la educación física y artística.

La Formación Propedéutica comprende cursos para facilitar el tránsito de los estudiantes a la educación superior. Este componente puede variar regionalmente, de acuerdo a las necesidades de vinculación y a lo que requieran las universidades de los distintos estados. Representa el 20% de los cursos.

La Formación Profesional representa el 40% de la carga curricular, es específica de cada carrera y está organizada en cinco módulos, uno en cada semestre del programa a partir del segundo.

Los módulos de la formación profesional son autocontenidos y están enfocados en el desarrollo de habilidades específicas para el trabajo, con una orientación predominantemente práctica. Al concluir cada módulo los estudiantes reciben un certificado. Estos certificados se plantean como -salidas laterales- , que permiten que los estudiantes tengan reconocimiento por sus estudios incluso si no cursan tres años.<sup>3</sup>

Para combatir esta situación se creó una nueva reforma de la educación media superior, que habla acerca de las competencias genéricas y los principales

---

<sup>3</sup> [www.sems.gob.mx/.../reforma\\_integral\\_de\\_la\\_educación\\_media\\_superiorpdf](http://www.sems.gob.mx/.../reforma_integral_de_la_educación_media_superiorpdf)

atributos que expresan el Perfil del Egresado a la Educación Media Superior de México, dice lo siguiente:

## **COMPETENCIAS GENÉRICAS PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MEXICO.**

### Se autodetermina y cuida de si

1.- Se conoce y valora a si mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

Atributos:

- Enfrenta dificultades que se presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
- Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
- Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados en el marco de un proyecto de vida.
- Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
- Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

2.- Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

Atributos:

- Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de las ideas, sensaciones y emociones.
- Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrollan un sentido de identidad.
- Participa en prácticas relacionadas con el arte.

3.- Elige y practica estilos de vidas saludables.

Atributos:

- Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.

- Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

#### Se expresa y comunica

4.- Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

Atributos:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
- Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

#### Piensa crítica y reflexivamente

5.- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos:

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

- Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

6.- Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos:

- Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
- Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.
- Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

#### Aprende de forma autónoma

7.- Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

Atributos:

- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
- Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

#### Trabaja en forma colaborativa

8.- Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Atributos:

- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

- Los que cuenta dentro de distintos Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con equipos de trabajo.

### Participa con responsabilidad en la sociedad

9.- Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Atributos:

- Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
- Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
- Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.
- Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.
- Actúa de manera positiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
- Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

10.- Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Atributos:

- Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.
- Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
- Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

11.-Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Atributos:

- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
- Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.
- Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente. (SEP, 2008)

Aunado a esta reforma en el año 2005 el Centro de Investigaciones de Materiales Avanzados (CIMAV) inició un proyecto: Educación en Ciencias e Ingeniería de Materiales para escuelas del nivel Medio Superior del estado de Chihuahua, fundamentado en el programa: Módulos El Mundo de los Materiales con el respaldo del Profr. Robert Chang de la Northwestern University del Estado de Illinois, E.U.A.

Que busca conjuntar la enseñanza con la sociedad, procurando acciones educativas pertinentes, relevantes, eficientes y encontrar áreas de oportunidad que nos permitan fomentar el desarrollo educativo de la entidad.

El proyecto consiste en crear programas para desarrollar la ciencia y la tecnología apoyadas con las instituciones educativas, ideando proyectos nuevos para desarrollar competencias y construcción de aprendizajes significativos.

El primer paso fue lanzar una convocatoria, donde el subsistema adquiere el compromiso de permanencia de sus docentes para cumplir con las etapas del programa, recibiendo capacitación en los meses de Mayo a Octubre del 2005, y se llevarían acabo y se evaluarían en los mese de Noviembre 2005 a Mayo del 2006.

Durante este periodo se impartieron 3 módulos: Compuestos, Concretos y Biosensores, con sesiones sabatinas de 4 horas, con un grupo de 25 alumnos, 8 de primer semestre, 12 de tercer semestre y 5 de quinto semestre, con tres docentes al frente del grupo de distintos perfiles (matemáticos, químicos, físicos y biólogos). Una vez concluidos los módulos al igual que al inicio de los mismos se aplica una evaluación para poder compara el nivel de conocimientos que tenían los alumnos al inicio del modulo y sus conocimientos al concluir éste, también se le pide a los alumnos que entreguen resultados en forma de productos de valor práctico y en algunos casos de valor comercial.

Los alumnos reciben un diploma o constancia que acredita la participación en el programa.

Los docentes por su parte elaborarán un informe del desarrollo de cada modulo entregándolo al CIMAV con copia para la dirección del plantel, así como un informe final de la operatividad del programa piloto a la Secretaría de Educación y Cultura, al Departamento de Materiales de la Northwestern University del Estado de Illinois, USA. y a los directores Generales y Coordinadores de los Subsistemas de Educación Media Superior que participaron en el programa.

Pero, ¿qué otros factores influyen en estos índices? Que muchas veces no vemos a simple vista.

## **Justificación.**

Las declaraciones de las autoridades sobre la necesidad de mejorar los niveles educativos han sido continuas, los problemas que enfrenta la educación a escala nacional, problemas que no se pueden resolver a corto plazo, sino mediante acciones permanentes, realizadas por miles de hombres y mujeres previamente preparados para ello, no solo maestros u alumnos. Aun los planes mismos para desplegar estas acciones análisis, de estudio de los problemas que inciden y van a incidir en esos planes, y de asignación de recursos, que frecuentemente los gobernantes sólo están dispuestos a realizar de manera superficial; lo demás son los discursos de siempre.

Se habla hoy también de la reforma educativa en los niveles de secundaria y de bachillerato, donde se manifiesta la importancia de despertar en los niños y jóvenes el interés por la ciencia, el desarrollo de las capacidades para aprender a pensar, para observar, para experimentar y para construir su propio conocimiento, y al mismo tiempo se ignoran las necesidades de infraestructura en las escuelas, los bajísimos apoyos para los maestros, especialmente de los de bachillerato, no se ponen a pensar que es difícil despertar el interés por la ciencia en una escuela de bachillerato donde no existen laboratorios que permitan realizar experimento alguno sus estudiantes.

En la escuela los alumnos tratan de pasar las materias que les gusta y con las que batallan la memorizan tal como el profesor lo pidió para poder aprobar y cumplir con el requisito, sería de gran ayuda si los maestros de primaria y secundaria analizaran lo que sus estudiantes dicen o como hablan en sus clases de ciencia, ya que con esa información nos apoyaríamos para realizar nuestras estrategias para las secuencias didácticas en el nivel medio superior.

“Una carrera se debe elegir en base a la vocación que uno tenga, esa es la mejor opción para que pueda llegar a buen término. El éxito en los estudios depende de varios factores, la vocación, las ganas y el tiempo empleado. Según los datos extraídos del informe sobre el rendimiento académico de la Universidad de Granada las licenciaturas de Física, Ingeniería de Electrónica y Ciencias Empresariales tienen una media de aprobados relativamente baja.”<sup>4</sup>

En definitiva, la enseñanza despierta mucho más interés que las mismas materias, esto explica que los alumnos tengan preferencias entre los profesores por su manera de impartir una misma asignatura.

En este punto tiene que ver mucho la experiencia de los profesores para aportar ejemplos, así como el dominio de técnicas para despertar el interés de los alumnos.

## **Problemática.**

Algo que no podemos perder de vista es que los intereses de los adolescentes, son cambiantes de acuerdo a su época, muchos de nosotros los maestros no tomamos en cuenta este factor y “encasillamos” al adolescente de problemático y que presenta poco interés si no satisfacemos su aquí y ahora.

---

<sup>4</sup> <http://www.genciencia.com/otros/las-carreras-de-fisica-y-emprrrariales-las-mas-cateadas>

Pocas veces los adolescentes relacionan los intereses que ellos creen necesarios para desarrollarse en el ámbito laboral con las actividades que se realizan en clase, ya que si el alumno no le ve utilidad inmediata al nuevo aprendizaje, no lo cree digno de atención y si para el colmo le da pena preguntar, ya que esta más interesado en lo que piensen o como lo ven sus compañeros y opta por callar. “Uno de los problemas al lidiar con estos alumnos es que están al tanto de su propia reputación. Puesto que han tenido éxito al construir esta reputación (alguno de ellos durante varios años), quieren mantenerla e incluso alimentarla” (Curwin y Mendler, 1999). Para que el alumno tenga mas dedicación al estudio, depende de la calidad de la enseñanza de los profesores, ya que por muy bien preparada que lleve su clase y planeación de trabajo, sino logra mantener y despertar la curiosidad y atención de los alumnos, que le de sentido y utilidad al nuevo aprendizaje e involucre a los alumnos en todos los aspectos estaremos luchando de nuevo con esta fobia.

“De acuerdo con los resultados obtenidos del Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA) en el 2006, aplicada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en México los estudiantes no cuentan con las bases fundamentales del conocimiento científico para resolver un problema, es decir, aprenden todo en clase pero no saben utilizar este conocimiento de forma creativa”<sup>5</sup>

Para saber si los alumnos comprenden su realidad y sus fenómenos, deben tener como base el conocimiento científico, todos somos diferentes incluso los alumnos de un mismo salón, el verdadero reto entonces será en reconocer las inteligencias múltiples y nuestras autoridades procurar generar una escuela capaz de atenderla, no se debe caer en un sistema educativo que imparta un mismo modelo para todos.

Uno de los principales problemas es que la escuela esta acostumbrada a un estilo de enseñanza tradicional y que la mayoría de los docentes están acostumbrados a impartir se materia con el mismo “librito”, y si con ellos funcionó no ven el motivo para cambiar, en algunos cursos que he tenido la oportunidad de asistir donde se nos capacita para la Nueva Reforma la mayoría de mis compañeros están por jubilarse y solo asisten al curso como mero requisito, pero no trabajan, no preguntan, no participan, en una palabra no les interesa.

Se dice que los docentes y administrativos atendemos solamente una parte de los registros del conocimiento, ya que ignoramos como preparar a nuestros alumnos a afrontar y resolver algunas situaciones tales como construir una familia y mantenerla a pesar de las dificultades, como construir parejas armónicas, desarrollo del amor y afectividad, a ejercer con responsabilidad su sexualidad, sobre paternidad responsable, como manejar las crisis propias de su adolescencia, proyectos de vida, etc.

Otro de los grandes problemas que también no podemos olvidar es ¿porqué no les gusta leer a los estudiantes?, ya no digamos textos literarios que les piden los docentes sino cualquier tipo de lectura, uno de los aspectos se refiere a los cambios culturales ocurridos en las sociedades en los últimos tiempos, otra es la falta de ejemplo en el hogar, con padres que no son lectores y el último es el tipo

---

<sup>5</sup> [www.jornada.unam.mx/2008/01/24/index.php?section=social](http://www.jornada.unam.mx/2008/01/24/index.php?section=social)

de textos que se escogen en la escuela como obligatorios para la lectura. Estos, más la forma de enseñarlos en la clase.

Como estamos viviendo otros tiempos, los jóvenes tienen otras preocupaciones, otros intereses, para ellos lo importante es navegar en la Internet, la película de moda, jugar al "play station", relacionarse virtualmente con conocidos y desconocidos, ante este ataque de novedades se paralizan ante un texto literario escrito y presentado en forma tradicional de libro.

Porque debemos reconocer que las películas (alguna de ellas basadas en obras literarias), juegos virtuales, el conversar con otros a través de la Internet son también textos codificados de manera específica para poder ser interpretados.

Las personas que eligen los textos de lectura obligatorios y los maestros no toman en cuenta que el texto literario debe producir placer.

No se puede culpar solo al estudiante por no leer, al escoger los textos se tiene que tomar en cuenta al joven actual, también como el docente promueve o acerca la comprensión de la lectura, evitando poner al texto literario como una obligación.

"El gusto del culto por la lectura esta invertido en muchos centros educativos, se lee desde una función pragmática. La normatividad específicamente en la tarea evaluativa y el afán por el logro de resultados en el llamado rendimiento escolar, anula toda posibilidad de encontrara respuesta a las propias inquietudes de estimular la comprensión analítica de cuestionar, de asentir sobre la idea de distintos autores, de gestar la construcción escrita de lo que se piensa y siente". (Amaya, et al. 1995)

La escuela de nuestros días no debe hacer oídos sordos, sino mantener ojos y oídos bien abiertos para procesar la información descifrar los nuevos lenguajes, los nuevos códigos, porque los alumnos prefieren un festivo viaje de graduación a cualquier propuesta cultural, si reconocen mejor a los modelos o actores que a los escritores o científicos, si su ideal de familia o de su sexualidad se basa en decisiones tomadas a la ligera, si cualquier forma es legal para conseguir una vida placentera, todo esto repercute en su rendimiento escolar.

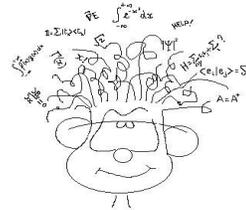
No elegimos el tiempo en que vivimos, pero formamos parte de él, así que hay que dejar de ser una escuela zombie sin vida y afrontar los nuevos retos por más cambiantes que sean.

# MAPA CONCEPTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

## INASISTENCIAS

| SN | Name  | Attendance                           |
|----|---|--------------------------------------|
| 1  | (***)-**-0424 Arce Santiago, Raymond          | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 2  | (***)-**-1196 Chamorro Pereira, Oscar M.      | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 3  | (***)-**-1423 Cellazo Zavala, Miguel A.       | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 4  | (***)-**-2829 Gonzalez Lopez, Luis            | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 5  | (***)-**-3941 Marrero Ruiz, Gabriel           | <input type="checkbox"/> 3 ausencias |
| 6  | (***)-**-4085 Martinez Trinidad, Wilfredo     | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 7  | (***)-**-4495 Montalvo Nunez, Amilcar O.      | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 8  | (***)-**-4373 Morales Cruz, Myriam A.         | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 9  | (***)-**-5421 Perez Conesa, Ismael A.         | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 10 | (***)-**-6338 Quirindongo Velazquez, Everaidy | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 11 | (***)-**-5993 Ramos Soto, Jarishael           | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 12 | (***)-**-6009 Rivera Aponte, Cesar L.         | <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 13 | (***)-**-8425 Vega Rivera, Yarelisys          | <input checked="" type="checkbox"/>  |

## CUADERNO SIN ORDEN



## INDICE DE REPROBACION



## FALTA DE INTERES



## NO REPORTA TAREAS



## NO ASISTE AL LABORATORIO



### **Objetivos Generales.**

- Elaborar un manual de actividades procedimentales como apoyo al tema de enlaces químicos y propiedades de la materia en la asignatura de Química I.

### **Objetivos Particulares.**

- El alumno conocerá las características de los cristales que se encuentran en las minas de Naica, Chihuahua.
- Mediante el uso de analogías e imágenes como recursos para la enseñanza el alumno tendrá una mejor comprensión sobre los temas propiedades de la materia y enlaces químicos.

### **Descripción del producto.**

El presente material consta de lo siguiente:

- Un manual para el alumno, con conceptos básicos de cristalografía.
- Imágenes alusivas al tema e imágenes cotidianas como comparación para una mejor comprensión del tema.
- Cuestionarios y crucigrama para retroalimentar el nuevo conocimiento
- Una prácticas de laboratorio sencilla, con reactivos fáciles de conseguir, algunos de ello de uso caseros como el yeso, alumbre y bicarbonato de sodio.
- Listas de cotejo como apoyo para poder detectar los niveles de comprensión de las actividades.
- Una presentación en power-point sobre el manual para el estudiante donde mediante de ilustraciones y analogías, al igual que el manual describen las bases de la cristalografía.

## FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

Una definición del aprendizaje sería cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de una manera determinada.

Los problemas con los que los teóricos e investigadores actuales luchan no son nuevos.

El conductismo iguala a los cambios de conducta observable en el aprendizaje, y este se logra cuando se demuestra o se da la respuesta correcta.

El conductismo califica al estudiante como reactivo a las condiciones del ambiente y los hábitos que adquiere los almacenan y no importa si lo puede recordar en el futuro.

Las teorías cognitivas comparan el aprendizaje a cambios discretos entre los estados del conocimiento más que en los cambios en la probabilidad de respuesta, estudia como la información es recibida, organizada, almacenada y localizada.

La adquisición del conocimiento se describe como una actividad mental que implica una codificación interna que luego le da forma el estudiante, que es visto como un participante activo.

El cognitivismo y conductismo resaltan la importancia de las condiciones ambientales para facilitar el aprendizaje.

El verdadero centro del enfoque cognitivo se localiza en cambiar al estudiante, animándolo y para que utilice las estrategias e instrucciones apropiadas. El aprendizaje se da cuando la información es almacenada en la memoria de manera organizada y significativa.

El constructivismo no es un enfoque totalmente nuevo del aprendizaje. Bruner “psicólogo estadounidense nacido en Nueva York en 1915, en 1960 fundó el Centro de Estudios Cognitivos de la Universidad de Harvard, dándole un fuerte impulso”<sup>6</sup> asegura que posee muchas raíces, especialmente en los trabajos de Piaget “psicólogo Suizo nacido en 1896, a partir de 1919 inició su trabajo en instituciones psicológicas de Zurich y París, donde desarrollo su tema sobre la naturaleza del conocimiento”<sup>7</sup>

y Goodman “terapeuta nacido en Manhattan creador de la terapia de Gestalt a mediados del siglo xx”<sup>8</sup>

que en los últimos años se ha convertido en un asunto de moda.

Esta teoría compara al aprendizaje con la creación de significados a partir de experiencias donde la mente filtra lo que nos llega del mundo para producir su propia realidad.

Los humanos crean significados no los adquieren, mas bien construyen interpretaciones personales del mundo basados en las experiencias personales.

Cada acción se ve como una forma de conectar la situación actual basada en el conocimiento previo.

Por esta razón es importante que el aprendizaje se dé en lugares y ambientes reales y que las actividades de aprendizaje que utilizamos estén vinculadas con las experiencias vividas por los estudiantes.

El fin del aprendizaje es que los alumnos puedan elaborar e interpretar la información mas que memoricen hechos particulares, un concepto seguirá evolucionando con cada nueva utilización a medida que nuevas situaciones,

---

<sup>6</sup> <http://elcentro.unidades.edu.es/equipo/miembro/anfore/bruner.htm>

<sup>7</sup> [www.biografiasyvidas.com/biografia/p/piaget.htm](http://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/piaget.htm)

<sup>8</sup> [www.psiconet.org/perls/paulgoodman.htm](http://www.psiconet.org/perls/paulgoodman.htm)

negociaciones y actividades vayan apareciendo, no se trata de recuperar estructuras de conocimientos intactas, sino equipar al estudiante con medios para crear formas novedosas y situaciones mediante la conexión de conocimientos previos provenientes de diferentes fuentes que se adecuen al problema que se este enfrentando.

El enfoque constructivista entiende que la forma de enseñar puede facilitarse atrapando al estudiante en situaciones significativas en tareas novedosas ligadas en situaciones significativas.

A los docentes nos tocará diseñar métodos y estrategias instruccionales que ayudaran al estudiante a explorar de forma activa en ambientes ideales.

Los estudiantes son sujetos de aprendizaje y no un objeto de enseñanza. Como persona es capaz de pensar, actuar y sentir.

Según Piaget en las cuatro etapas del desarrollo cognoscitivo, de la secundaria a la preparatoria el alumno esta apto para resolver operaciones formales, es decir su pensamiento se vuelve más científico, puede resolver problemas de forma lógica se interesa por temas sociales y sobre su identidad.

El adolescente es capaz de imaginar una situación sin necesidad de experimentarla. Sin embargo, ¿Todos alcanzamos esta etapa?, el mismo Piaget reconoció que la mayoría de las personas (adultos), solamente utilizan el pensamiento formal en las áreas de su interés o donde tiene experiencia.

Por lo tanto, en los grupos de nivel medio superior, no todos los alumnos son capaces de pensar de manera hipotética todos los problemas que les presentemos, algunos alumnos memorizan formulas o realizan una lista de procedimiento para poder resolver problemas que los pueden ayudar a pasar los exámenes pero su capacidad de entender solo se dará si en lugar de memorizar utiliza el pensamiento formal. Los alumnos que no pueden ir más allá, presentarán alto índice de reprobación, deserción, todo por el poco interés, y son ellos en los que tenemos que enfocar nuestra atención sin perder de vista al resto del grupo.

Una forma de acercar a este tipo de alumnos es la motivación relacionando diversos factores como son el cognitivo, social, afectivo y académico, procurando mantener esta relación durante todo el proceso enseñanza aprendizaje, o al menos eso sería lo ideal.

“El término motivación proviene del latín moveré, que significa “moverse”, “poner en movimiento”. Otras definiciones como la de Woolfolk (1996, p.330), “la motivación es un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta”, para Moore (2001, p. 222) la motivación implica “impulsos o fuerzas que nos dan energía y nos dirigen a actuar de la manera en que lo hacemos”. Así, un motivo es un elemento de conciencia que entra en la determinación de un acto volitivo; es lo que induce a una persona a llevar a la práctica una acción”(Barriga, 2002)

Algo que definitivamente es necesario resaltar es que tanto el profesor como el alumno juegan un papel muy importante, ya que el primero motivara mediante su lenguaje, la organización de sus actividades académicas, el manejo de los contenidos, los recursos didácticos, tareas, recompensas y la evaluación; mientras que el segundo requiere como condición básica y necesaria una disposición o voluntad por aprender, sino cualquier tipo de ayuda pedagógica será un fracaso.

Sin embargo el estudiante también debe poner de su parte ya que el logro del aprendizaje requiere como condición básica y necesaria una disposición o voluntad por aprender, tener una meta en la vida (un plan de vida) que el alumno

se esfuerce en alcanzar, que compare su situación actual (donde estoy) y la que desea lograr (hasta donde quiero llegar).

La mayoría de las escuelas se manejan con los modelos conductistas por medio de recompensas o castigos, sin tomar en cuenta las diferencias entre los alumnos, sus esfuerzos, entonces los alumnos responden por temor a la sanción y no tanto por el deseo de aprender.

Nosotros los facilitadores (forma de llamar al profesor, en el modelo constructivista), debemos estimular la voluntad de aprender, dando significado a las tareas escolares y un fin determinado, para que el alumno comprenda su utilidad personal y social.

Atendiendo a estos fundamentos, utilizo imágenes de los cristales de Naica para establecer una analogía de un evento de la naturaleza con un contenido escolar de la asignatura de Química I en los temas de estados de agregación y enlaces químicos.

Otra de las estrategias para la enseñanza del aprendizaje significativo, es el aprendizaje contextual el cual trato de desarrollar el entendimiento de conceptos fundamentales, en lugar de priorizar la memorización de hechos, definiciones y métodos.

En esta estrategia se utiliza:

- Relación.- Consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida, en este caso la mina de Cristales de Naica, Chihuahua.
- Experimentación.- Consiste en aprender descubriendo, se propone una práctica de laboratorio para realizar cristales.
- Aplicación.- Consiste en aprender conceptos en el contexto de su puesta en práctica.
- Cooperación.- Consiste en aprender en el contexto de compartir e interactuar. En el presente trabajo se realizó un manual para el alumno con lecturas y actividades que los alumnos pueden resolver en forma de binas o triadas y compartirlas a todo el grupo al finalizar las mismas.
- Transferencia.- Consiste en aprender en el contexto de la aplicación del conocimiento en nuevas situaciones, en este caso como distingue los diferentes enlaces y como comprende las características y propiedades de este tipo de compuestos en el tema de Nomenclatura Inorgánica.

“Lo que aprenden los alumnos está influenciado por sus ideas. Las personas tienen que construir sus propias concepciones sin importar qué tan claramente los profesores o los libros presentan los temas. Una persona hace esto al conectar nuevos conceptos e información con aquello de lo cual ya está convencido”. (Asociación Americana para el Avance de la Ciencia, Proyecto 2061, [AAAS], 1990)

“La buena enseñanza normalmente comienza con preguntas y fenómenos fuera de su capacidad de percepción, entendimiento o conocimiento” (AAAS, 1990)

De acuerdo a estas diversas propuestas, se llega al aprendizaje significativo que se entiende como un aprendizaje con sentido y relacional, donde el facilitador (docente) se convierte solo en mediador entre los conocimientos y los alumnos, éstos últimos participan en lo que aprenden, pero para lograr dicha participación se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender. Gracias a la motivación que pueda alcanzar almacenará el conocimiento adquirido y lo hallará significativo, relevante en su vida diaria.

Cuarenta años de vigencia tiene esta teoría, lo que justifica su fuerza explicativa. En todo este tiempo, donde los facilitadores nos hemos familiarizado sobre todo

con la idea de “aprendizaje significativo” e intentamos lograrlo en nuestros alumnos no siempre con el éxito deseado.

Supuestamente en la nueva Reforma Curricular se han planificado muchas programaciones escolares y en el fondo no sabemos muy bien cuales son los aspectos mas destacados.

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo estará en el interés que tiene Ausubel para conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje que se pueden relacionar con formas eficaces de provocar de manera intencional cambios cognitivos estables, susceptibles de dar significado individual y social.

## **FUNDAMENTOS DISCIPLINARES**

En 1895, Wilhelm Röntgen, mientras experimentaba con un tubo de rayos catódicos en una pieza oscura, observó una incandescencia sobre una pantalla fluorescente colocada a cierta distancia del tubo. Dicha incandescencia era provocada por un tipo de radiación de alta energía y, por lo tanto, eran muy penetrantes, capaz de pasar a través de madera, papel e incluso tejido humano, pero difícilmente a través de los metales y los huesos. Debido que en aquel tiempo la naturaleza de ese tipo de radiaciones era desconocida, Röntgen les dio el nombre de **Rayos X**.

Las características que Röntgen encontró en los rayos X fueron las siguientes:

- 1.- Obscurecen las placas fotográficas.
- 2.- Ionizan a los gases, haciéndolos conductores de la electricidad.
- 3.- Carecen de carga, pues no se desvían al pasar por un campo electromagnético.

La cristalografía puede estudiarse en muchos niveles, pero no importa como sea, elemental o a profundidad, siempre tendrá algo de geometría.

Si se compara con cosas cotidianas, la geometría se utiliza en varias formas, cuando se usa el paraguas, cuando se entrega el correo o cuando se trabaja en la computadora. La geometría simplemente trata con relaciones espaciales al igual que la cristalografía. La palabra clave aquí es “familiar”. Se trata de un manual para ayudar al estudiante a familiarizarse, con el estudio de formas cristalinas.

#### **IV. DESARROLLO – Contribución Principal de la Investigación.**



## **UN MUNDO DE CRISTAL**

**MANUAL PARA EL ALUMNO  
PRINCIPIOS DE CRISTALOGRAFÍA**

**Q.B.P. CLAUDIA VERONICAMORENOVALLES  
ASESOR: Dr. ROBERTO MARTÍNEZ SÁNCHEZ  
ASESOR PEDAGÓGICO: M.C. AMARO AGUILAR MARTINEZ**

# LOS CRISTALES DE NAICA



La naturaleza nos brinda en esta época en la que pocos acontecimientos nos asombran, una extraordinaria y única oportunidad para admirar, conocer y proteger un sitio excepcional, una maravilla única de nuestro planeta, de su gran belleza, valor geológico y científico, las cuevas de Naica.

En ellas se encuentran los cristales de selenita (yeso purísimo) más grandes conocidos en el mundo,- hasta 14 metros de longitud – cuya transparencia y brillo en enormes y particulares formas nos conmueven y cautivan.

## **Los cristales mexicanos**

La cueva de los Cristales se encuentra en la mina de Naica, un yacimiento explotado por la empresa Peñoles, en medio del desierto mexicano de Chihuahua. Es una cueva de 30 metros de longitud y 10 metros de ancho, descubierta por azar en el año 2000 por unos mineros durante unos trabajos de exploración.

Las condiciones geológicas han propiciado la formación de cristales gigantes de selenita (sulfato de calcio dihidratado) de tamaños excepcionales. La cueva llega a unas temperaturas de unos 50°C y más del 90 % de humedad. Unas bombas

de extracción de la mina, que sacan 55.000 litros de agua por minuto del acuífero, evitan su inundación.

### **¿Cómo se formaron los cristales gigantes de selenita en la cueva?**

Según los autores, los cristales crecieron en un rango muy estrecho de temperatura y composición química gracias a un mecanismo estable de autoalimentación por el cual, por un lado, se disolvía parte de la anhidrita (sulfato de calcio anhidro) que había en la mina, y por otro, se precipitaba el yeso.

Tal y como explica Engels Canals, profesora del Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Depósitos Minerales de la UB, «los cristales gigantes se formaron en una cueva inundada de agua en unas condiciones de una ligera saturación de yeso y también subsaturación de anhidrita. En un punto próximo a los 58°C, se llega a igualar la solubilidad de los dos minerales, a mayor temperatura la anhidrita se disuelve y precipita el yeso (selenita), y pueden originarse los macrocristales. Para que se iniciara este proceso era necesario salvar una barrera energética muy alta, y por eso hay pocos puntos de nucleación. Además, el sistema ha permanecido estable durante mucho tiempo, permitiendo así esta autoalimentación».<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> [www.universia.es/portada/actualidad/noticia\\_actualidadjsp?noticia=92323](http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidadjsp?noticia=92323)



## INTRODUCCIÓN AL ESTADO CRISTALINO

Se describen como materiales cristalinos aquellos materiales sólidos cuyos elementos constitutivos se repiten de manera ordenada y paralela y cuya distribución en el espacio muestra ciertas relaciones de simetría. Así, la propiedad característica y definidora del medio cristalino es ser periódico, es decir, que a lo largo de cualquier dirección, y dependiendo de la dirección elegida, la materia que lo forma se halla a distancias específicas y paralelamente orientadas. Además de ésta, otras propiedades características son la homogeneidad y la anisotropía.

Por tanto, el cristal está formado por la repetición monótona de agrupaciones atómicas paralelas entre sí y a distancias repetitivas específicas.

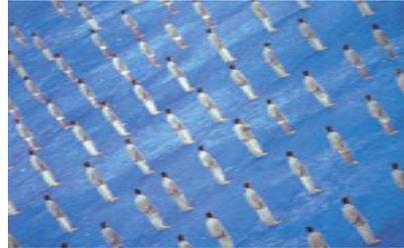
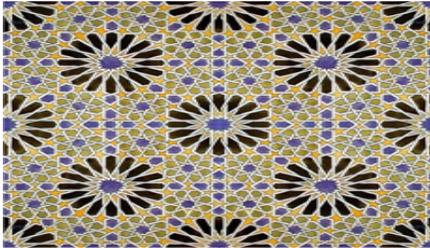
En la red cristalina todos los puntos, nudos, tienen exactamente los mismos alrededores y son idénticos en posición con relación al patrón o motivo que se repite. Este motivo es una constante del cristal ya que constituye el contenido material.

En esta red espacial existe una porción del espacio cristalino, denominado **celda unidad**, que es cualquier paralelepípedo en puntos de red en los vértices que repetido de forma periódica en el espacio genera todo el cristal, de esta manera, conociendo la disposición exacta de los átomos dentro de la celdilla unidad, conocemos la disposición atómica de todo el cristal.

## CONCEPTOS BÁSICOS

**CRISTAL:** Porción de materia con una estructura atómica ordenada y definida.

**ESTRUCTURA CRISTALINA:** Arreglo de átomos en el interior de un cristal. Una celda unitaria se repite a intervalos regulares dando origen a una red tridimensional. Pues bien, la denominada **estructura cristalina** está caracterizada microscópicamente por la agrupación de iones, átomos o moléculas según un modelo de **repetición periódica**, y el concepto de periodicidad es sencillo de entender si pensamos en los motivos de una alfombra oriental, una formación de personas.



**PERIODICIDAD:** El medio cristalino es un medio periódico ya que a lo largo de cualquier dirección la materia que lo forma se halla a distancias específicas y paralelamente orientadas, de forma que la orientación y distancias a que se encuentran dependen de la dirección elegida. La distancia según la cual las unidades estructurales se repiten paralela e idénticamente a lo largo de una dirección dada se denomina **traslación**. Éstas definen la denominada **red cristalina**, constituida por una serie de puntos (**nudos**) separados entre sí por las citadas traslaciones.

**HOMOGENEIDAD:** En una red cristalina la distribución de nudos alrededor de uno de ellos es la misma, independientemente del nudo que tomemos como referencia. Así una red es un conjunto de nudos homogéneos o bien, un conjunto homogéneo de nudos.

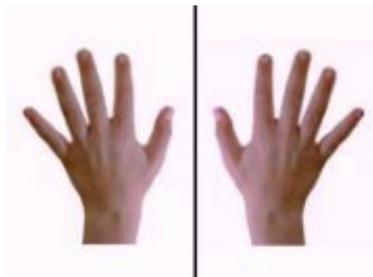
**POLIMORFISMO:** Fenómeno en el cual un sólido (metálico o no metálico) puede presentar más de una estructura cristalina, dependiendo de la temperatura y de la presión.

**ALOTROPÍA:** Polimorfismo en elementos puros. Por ejemplo: el diamante y el grafito son constituidos por átomos de carbono organizados en diferentes estructuras cristalinas.

**ANISOTROPÍA:** Cuando las propiedades de un material dependen de la dirección en que son medidas.

**ISOTROPÍA:** Cuando las propiedades de un material NO dependen de la dirección en que son medidas.

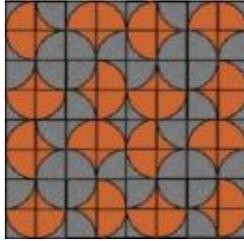
**SIMETRÍA:** Es un concepto sencillo al que podemos llegar observando el mundo que nos rodea. Mirando nuestro cuerpo, los reflejos de las cosas, las formas vivas y las inanimadas, las trayectorias y las creaciones artísticas, es la constancia de repetición que podemos formalizar con unos mínimos conocimientos geométricos.<sup>10</sup>



---

<sup>10</sup> [www.uned.es/cristamine/cristal/estado\\_crist\\_mrc.htm](http://www.uned.es/cristamine/cristal/estado_crist_mrc.htm)

## SIMETRÍA POR REPETICIÓN DE MOTIVOS



NOCHE



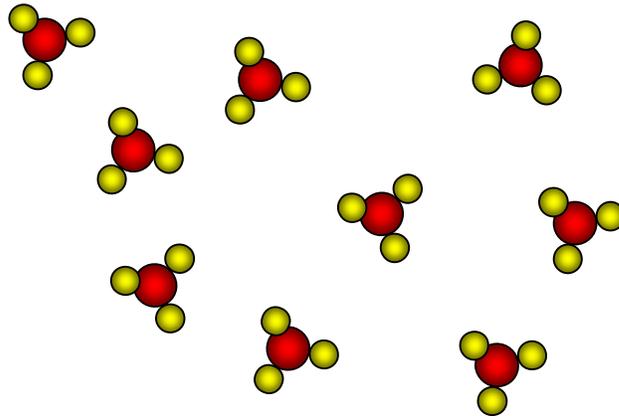
DIA



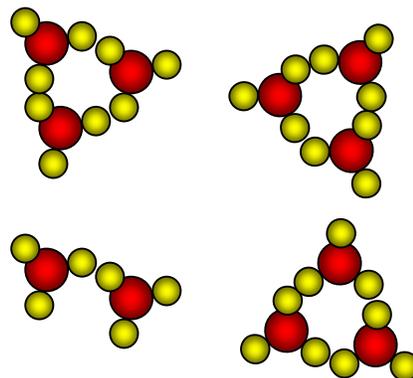
NOCHE

## ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

**GASES:** Conjunto de partículas completamente desordenadas.

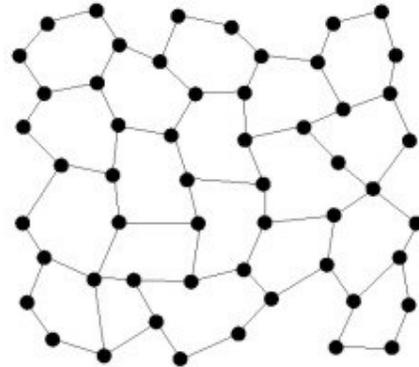
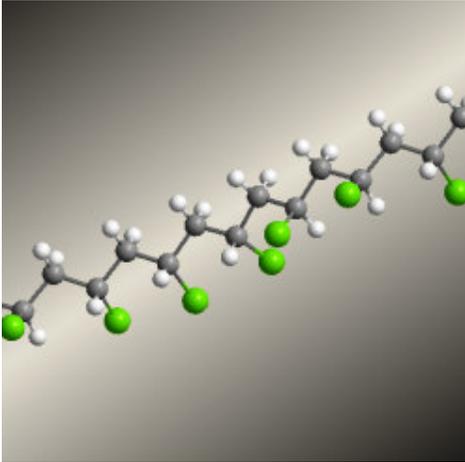


**LIQUIDOS:** Las moléculas tienen orden a poca distancia.



## MATERIA CONDENSADA:

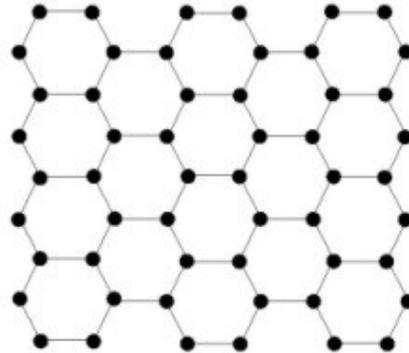
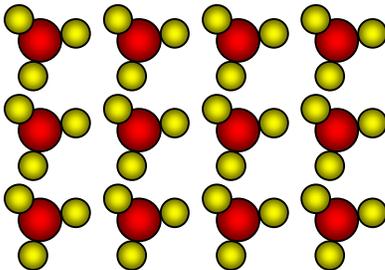
- Líquido sobreenfriado (amorfo)



Modelo atómico de un vidrio

## PVC (cloruro de polivinilo)

- Sólido cristalino o materia cristalina.



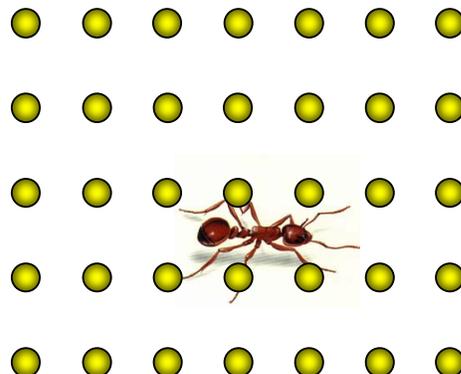
## CRISTALOGRAFIA

Es la ciencia que estudia la materia cristalina, entendiéndose como cristal un sólido homogéneo que posee un orden interno tridimensional de largo alcance.

La materia cristalina al poseer un medio ordenado periódicamente presenta las siguientes propiedades:

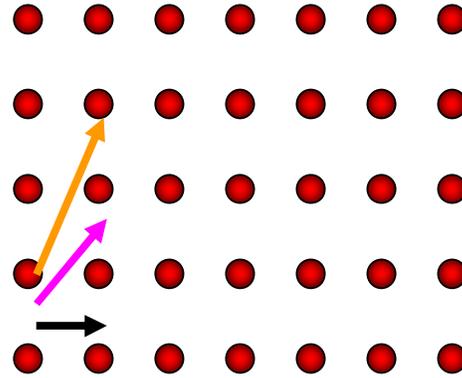
### HOMOGENEIDAD:

Es una ordenación periódica todos los puntos son idénticos entre sí es decir son homólogos. La distribución alrededor de un punto es siempre la misma.

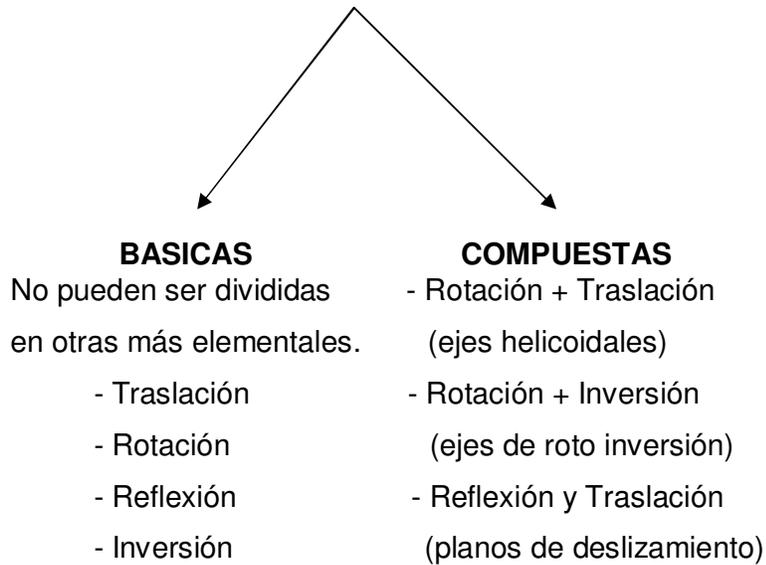


**ANISOTROPIA:**

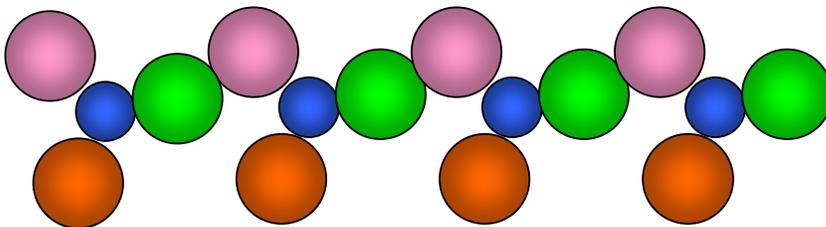
Una propiedad es anisótropa cuando Varia según la dirección en que se considere (la magnitud de las traslaciones y la densidad de puntos no es la misma).



**OPERACIONES Y OPERADORES DE SIMETRIA**



**RED:** Ordenación periódica infinita de nudos o puntos en una, dos o tres direcciones.



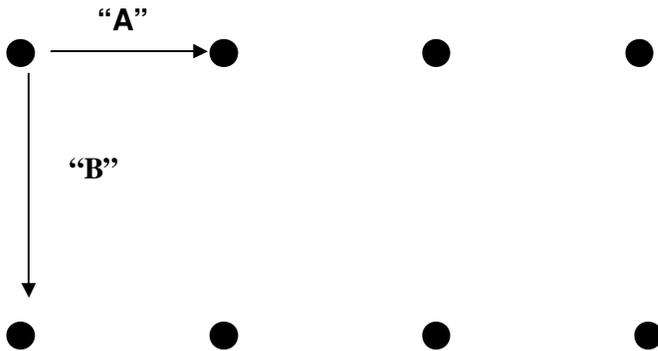


### TIPOS DE RED:

**Monodimensionales:** Repetición periódica de un nudo en una dirección. Puede definirse conociendo el valor de traslación “A”.



**Bidimensionales:** Es la repetición periódica de puntos en un plano. Puede definirse conociendo los valores de dos vectores y el ángulo que forman entre ellos.

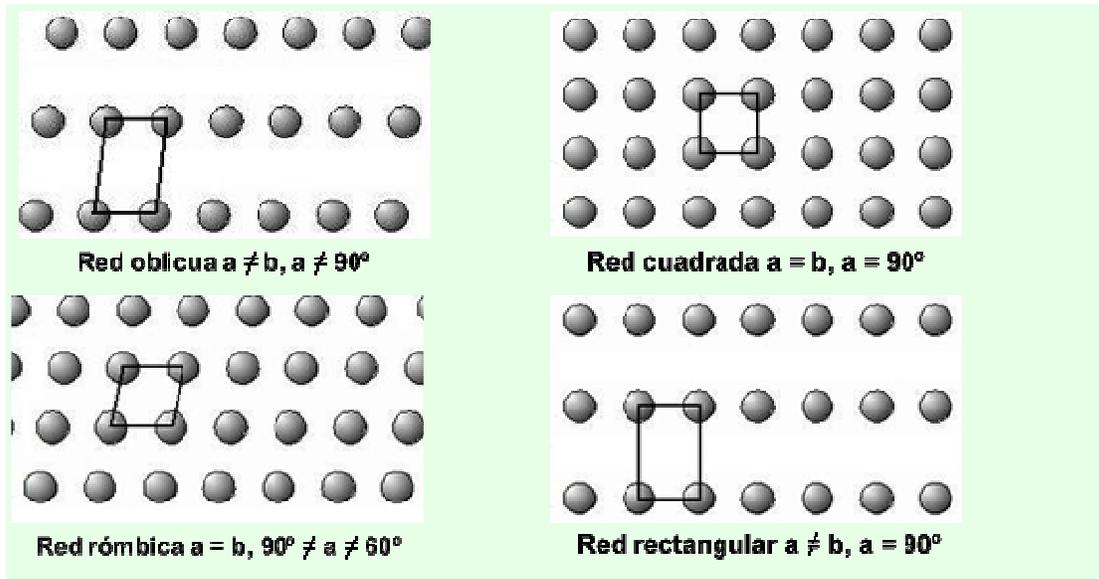


**Tridimensionales:** Repetición periódica de puntos en el espacio. Puede definirse conociendo el valor de los tres vectores y los ángulos que forman entre ellos.

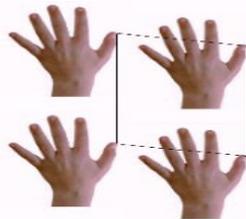
### ELEMENTOS DE LA RED

#### Tipos de celda

**Redes planas:** En este caso la red viene definida por dos traslaciones (**a y b**) y el ángulo que forman entre ellas ( **$\alpha$** ). La celda unidad es un paralelogramo. En el plano solo existen 5 posibles tipos de redes, que reciben el nombre de **redes planas**:



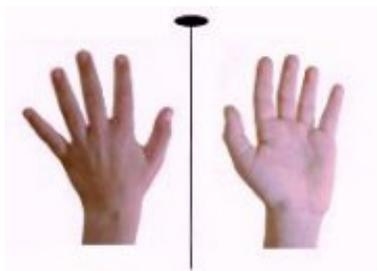
**Traslación:** Intervalos con que se repiten las unidades que componen una red o medio periódico. Es el elemento de simetría más sencillo y esta presente en cualquier cristal.



La traslación en el espacio, es otra operación de simetría que permite racionalizar las redes periódicas- como las redes de los átomos que forman los cristales o la red de la mano.

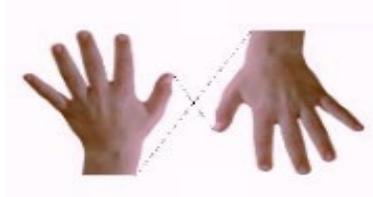
### EJES DE ROTACIÓN:

Hacer girar un motivo alrededor de un eje imaginario, generando una o más repeticiones de dicho motivo durante una rotación completa.



Si en lugar de un plano, aplicamos un eje de rotación binario (giro  $180^\circ$ ) a la mano izquierda, el resultado es la misma mano izquierda pero vista por el lado de su palma.

Un centro de inversión relaciona punto a punto un objeto o motivo con su imagen equidistante de un punto e invertida.

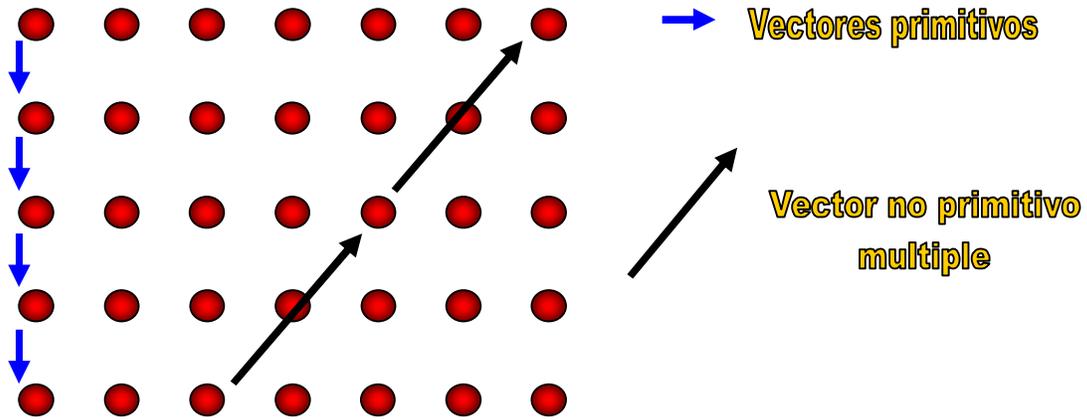


Los ejes de rotación encontrados en el orden interno de los cristales y también expresados en su forma externa (morfología) son:

| <b>NOMBRE</b> | <b>REPETICIÓN DEL MOTIVO</b> | <b>SIMBOLO NUMÉRICO</b> | <b>SIMBOLO GRÁFICO</b>  |
|---------------|------------------------------|-------------------------|---|
| PRIMARIO      | 360°                         | 1                       | NINGUNO   |
| BINARIO       | 180°                         | 2                       |  |
| TERNARIO      | 120°                         | 3                       |  |
| CUATERNARIO   | 90°                          | 4                       |  |
| SENARIO       | 60°                          | 6                       |  |

## EJE DE ROTACION PRIMARIO.

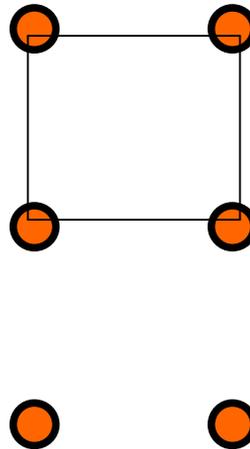
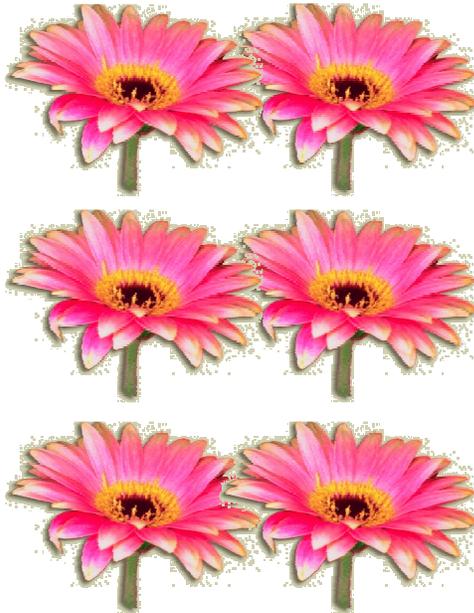
**Vectores primitivos:** Son los vectores que definen una celda primitiva.



## MOTIVO Y RED

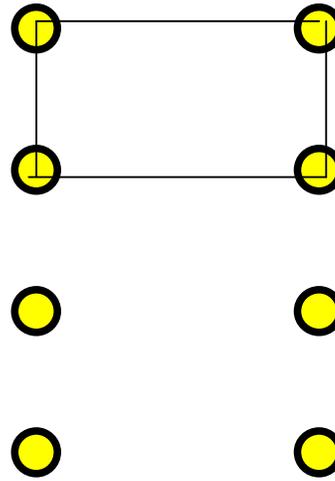
**Motivo:** Es la unidad que se repite, puede ser átomos o moléculas que se encuentran en la celda elemental.

**Red:** Representación repetitiva del motivo.

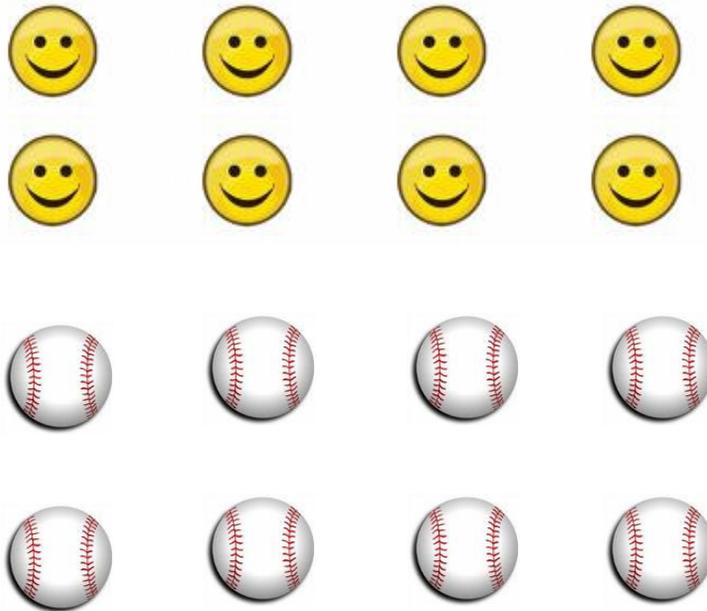




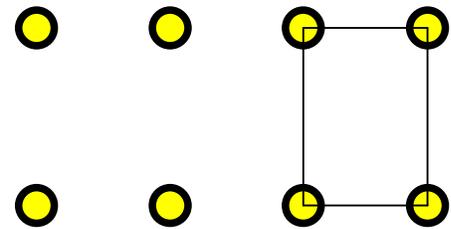
**MISMO MOTIVO**



**DIFERENTE RED**



**DIFERENTE MOTIVO**



**MISMA RED<sup>11</sup>**

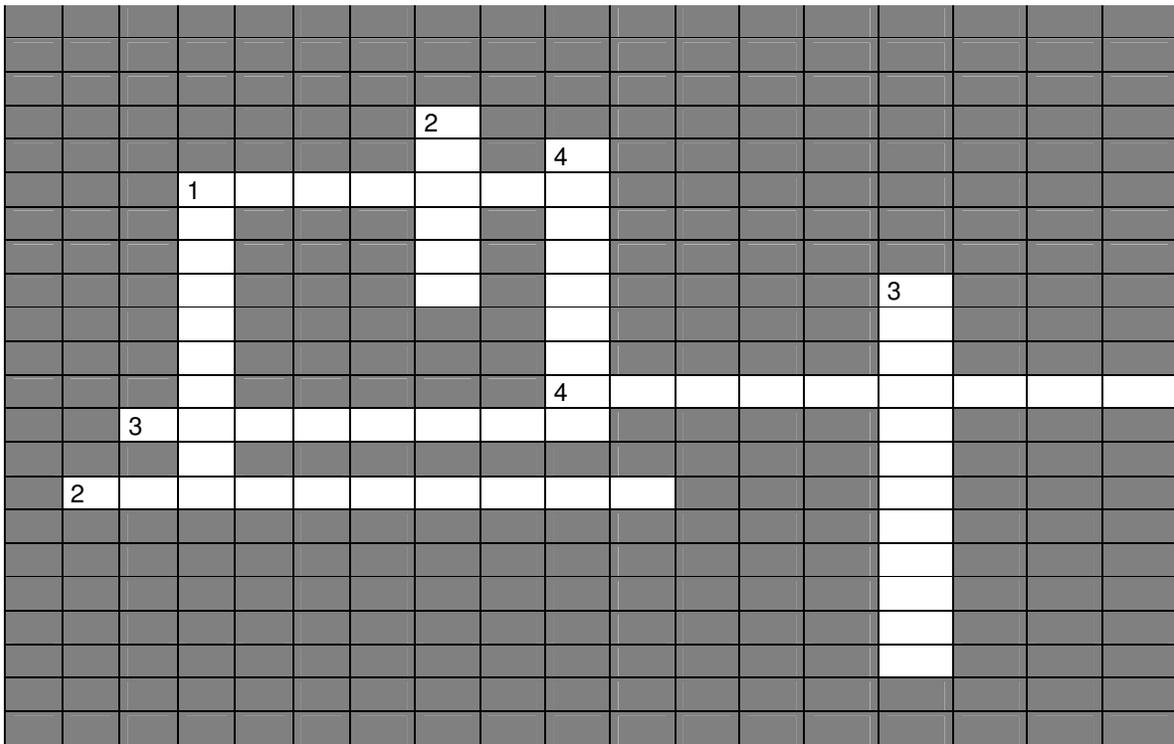
<sup>11</sup> <http://www.ucm.es/info/investig/web-cristal/2.Simetria.ppt>· 265

## **ACTIVIDAD No. 1**

### **I. Contesta de manera correcta el siguiente cuestionario.**

- 1.- ¿En que año fue descubierta la Cueva de los Cristales?
  
- 2.- Escribe las dimensiones de la cueva de Naica.
  
- 3.- ¿Cuál es la temperatura que presenta la Cueva de los Cristales?
  
- 4.- ¿Cómo se formaron los cristales gigantes de Selenita en la cueva?
  
- 5.- Escribe lo que te pareció más importante de la lectura.
  
- 6.- Investiga la formula química y el nombre químico de la Selenita

## ACTIVIDAD 2.- Realiza correctamente el siguiente crucigrama



### HORIZONTAL

- 1) Porción de la materia con una estructura atómica ordenada y definida.
- 2) Es el elemento de simetría mas sencillo y esta presente en cualquier cristal.
- 3) Es la constancia de repetición y la podemos observar por ejemplo en nuestro cuerpo.
- 4) Cuando las propiedades de un material NO dependen de la dirección en las que son medidas.

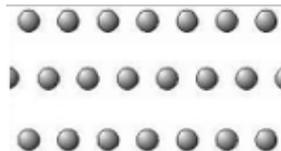
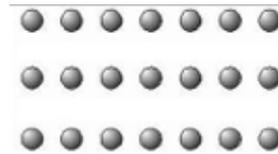
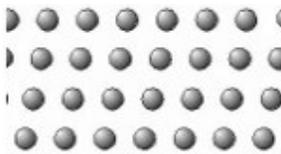
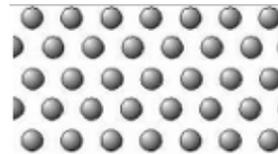
### VERTICAL

- 1) Cualquier paralelepípedo en puntos de red que repetido en forma periódica forma el cristal
- 2) Es la unidad que se repite, puede ser átomos o moléculas que se encuentran en la celda elemental.
- 3) La distribución alrededor de un punto es siempre la misma.
- 4) Polimorfismo en elementos puros. Por ejemplo, el diamante y el grafito son constituidos por átomos de carbono organizados en diferentes estructuras cristalinas.

**ACTIVIDAD No. 3 Relaciona correctamente ambas columnas**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1.- Distancia a la que se encuentran elementos equivalentes en una dirección..... ( ) | a) Celda Unidad |
| 2.- Sólidos cuyos componentes se encuentran ordenados..... ( )                        | b) Cristal      |
| 3.- Construcción realizada por la repetición de la celda unidad... ( )                | c) Traslación   |
| 4.- Paralelogramo por las traslaciones fundamentales..... ( )                         | d) Red          |

II. INDICA EL NOMBRE QUE CORRESPONDE A CADA RED PLANA.



## PRACTICAS DE LABORATORIO

### CRISTALES DE ALUMBRE

Objetivo.- El alumno realiza cristales de Sulfato de Aluminio y Sulfato de Sodio (alumbre) para retroalimentar las propiedades de los cristales.

\* El alumbre lo venden en cualquier farmacia, su presentación es en polvo o en pequeños trozos.

Se utiliza como astringente en la piel para cerrar los vasos capilares en caso de pequeñas cortadas cuando se afeiten, con navajas mal afiladas.

#### SUSTANCIAS

250 ml de agua destilada

300 gr. de Alumbre

#### MATERIALES

Soporte Universal completo

2 vasos de precipitados de 500 ml

1 espátula o cuchara

1 agitador

1 embudo

Papel filtro o tela fina

1 lápiz

10 cm de hilo de algodón

#### PROCEDIMIENTO:

1.- Calentar un cuarto de litro de agua hasta que hierva.

2.- Se agregan 3 cucharadas grandes de Alumbre hasta que se disuelva.

3.- Se apaga el fuego que se agrega mas Alumbre hasta que no se disuelva más (solución saturada).

4.- Al enfriarse la solución se filtra y se deposita en un vaso de 500 ml limpio y seco, se ata un pedazo de hilo en medio de un lápiz y en el otro extremo se amarra un cristal de Alumbre de tamaño regular y se tapa con papel dejándolo reposar por una semana.

OJO: Puedes mirarlo todos los días pero NO LO MUEVAS, al cabo de una semana tendrás bellos cristales de alumbre en el fondo del vaso.

5.- Explica como comparas este experimento con la formación de los cristales de Naica.

6.- Anota todas tus conclusiones.



## **CRISTALES DE AZUCAR**

### SUSTANCIAS

Azúcar la necesaria  
300 gr. de Alumbre  
Colorantes de repostería  
250 ml de agua destilada

### MATERIAL

1 Soporte Universal completo  
2 vasos de precipitados de 500 ml  
1 espátula o cuchara  
1 agitador  
1 embudo  
Papel filtro o tela fina  
1 lápiz  
10 cm de hilo de algodón

### PROCEDIMIENTO:

Los cristales de azúcar también conocen como rocas de azúcar, se parecen a cristales y además se pueden comer. Debes disolver azúcar en agua hirviendo hasta que se haga difícil su disolución. Ahora el agua esta saturada en azúcar.

Ahora agrega colorante de repostería, algunas gotas hasta que adquiera un buen color. Transfiere la solución a un vaso de vidrio de 500 ml sumerge un hilo de algodón procurando que no toque el fondo, te puedes ayudar con un lápiz colocando un lápiz en el borde del recipiente. Coloca el vaso en un sitio tranquilo y no lo muevas durante 1 semana. A los 2 o 3 días veras como los cristales de azúcar crecen en el hilo de algodón. Déjalos crecer por varios días y al final retira el hilo y déjalos secar.

- Explica como comparas esta actividad con la formación de los cristales de Naica.
- Anota tus conclusiones.



**LISTA DE COTEJO 1**

**EVALUACION: CUESTIONARIO**

En cada una de las categorías de evaluación que se muestra a continuación coloca una x en el cuadro.

**ASIGNATURA: QUIMICA I**                      **PROFESOR/A:** \_\_\_\_\_

**GRUPO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_ **CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

**ALUMNO:** \_\_\_\_\_

|                             | CALIFICACIÓN |      |
|-----------------------------|--------------|------|
|                             | PUNTOS       | NOTA |
|                             | 5            | 5    |
|                             | 6-8          | 6    |
| 1= TOTALMENTE EN DESACUERDO | 9-11         | 7    |
| 2= EN DESACUERDO            | 12-14        | 8    |
| 3= DEACUERDO                | 15-17        | 9    |
| 4= TOTALMENTE DEACUERDO     | 18-20        | 10   |

|   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| <b>DICCION:</b> Es suficientemente alto para ser escuchado por todos.                         |   |   |   |   |
| <b>VOLUMEN:</b> Es suficientemente alto para ser escuchado por todos.                         |   |   |   |   |
| <b>POSTURA DEL CUERPO Y CONTACTO VISUAL:</b> Tiene buena postura y establece contacto visual. |   |   |   |   |
| <b>CONTENIDO:</b> Demuestra un buen entendimiento del tema.                                   |   |   |   |   |

## LISTA DE COTEJO 2

### EVALUACION: PRACTICAS DE LABORATORIO

En cada una de las categorías de evaluación que se muestra a continuación coloca una x en el cuadro.

ASIGNATURA: QUIMICA I

PROFESOR/A: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_

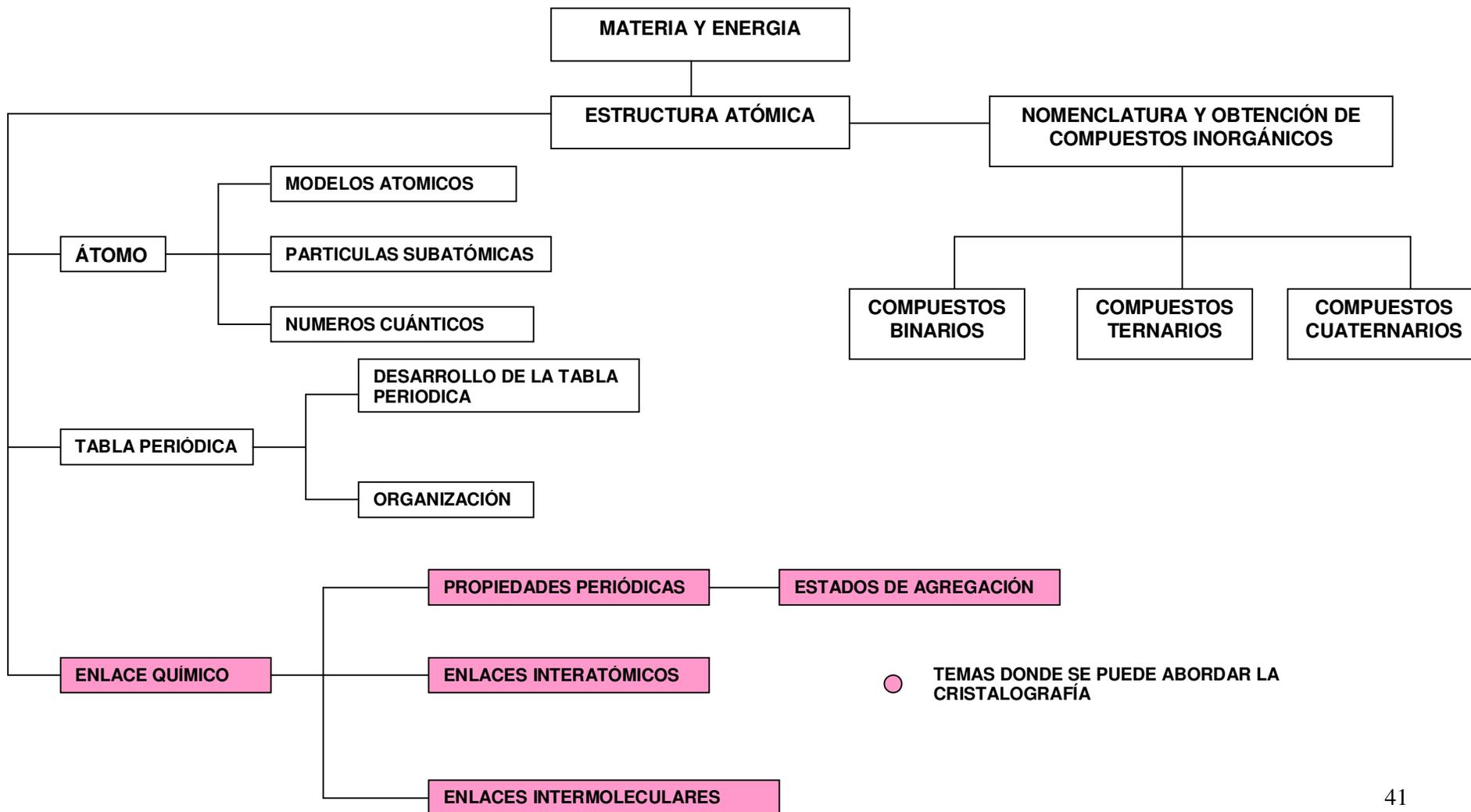
FECHA: \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN: \_\_\_\_\_

ALUMNO: \_\_\_\_\_

|                             | CALIFICACIÓN |      |
|-----------------------------|--------------|------|
|                             | PUNTOS       | NOTA |
|                             | 5            | 5    |
|                             | 6-8          | 6    |
| 1= TOTALMENTE EN DESACUERDO | 9-11         | 7    |
| 2= EN DESACUERDO            | 12-14        | 8    |
| 3= DEACUERDO                | 15-17        | 9    |
| 4= TOTALMENTE DEACUERDO     | 18-20        | 10   |

|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|
| FORMULA HIPOTESIS COHERENTES Y RELACIONADAS CON EL TEMA.   |   |   |   |   |
| DESARROLLA EL DISEÑO EXPERIMENTAL CON CREATIVIDAD E IMAGINACIÓN.   |   |   |   |   |
| IDENTIFICA CORRECTAMENTE LAS VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES PARA EL DESARROLLO DE SU EXPERIMENTO. |   |   |   |   |
| EXPONE LOS RESULTADOS DE SU EXPERIMENTO UTILIZANDO CONCEPTOS PROPIOS DE LOS CONTENIDOS ABORADOS.           |   |   |   |   |

## V.- Implementación ESTRUCTURA DE QUIMICA I



**COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGIOS DE CHIHUAHUA  
FORMATO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS Y PLANEACIÓN PROGRAMÁTICA**

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>ACADEMIA</b> | <b>NOMBRE DEL MÓDULO / ASIGNATURA:</b> |
|-----------------|--|

**CIENCIAS NATURALES**

**QUÍMICA I**

|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| <b>SEMESTRE:</b> | <b>NOMBRE DEL SUBMÓDULO:</b> |
|------------------|------------------------------|

**PRIMERO**

**NA**

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| <b>SECUENCIA DIDÁCTICA:</b> | <b>TEMA INTEGRADOR:</b> |
|-----------------------------|-------------------------|

**3.- ENLACES QUIMICOS**

**CRISTALES DE NAICA**

|   |   |
|---|---|
| <b>COMPETENCIAS GENÉRICAS (ATRIBUTO):</b> | <b>COMPETENCIAS DISCIPLINARES (FB):</b> |
|---|---|

ESCUCHA, INTERPRETA Y EMITE MENSAJES PERTINENTES EN DISTINTOS CONTEXTOS MEDIANTE LA UTILIZACION DE MEDIOS, CÓDIGOS Y HERRAMIENTAS APROPIADOS.

PIENSA CRITICA Y REFLEXIVAMENTE

- IDENTIFICA IDEAS CLAVE EN UN TEXTO O DISCURSO ORAL E INFIERE CONCLUSINES A PARTIR DE ELLAS.

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| <b>PERIODO DE APLICACIÓN:</b> | <b>NO. DE HORAS:</b> |
|-------------------------------|----------------------|

**1 SEMANA**

**4 HORAS**

|                            |
|----------------------------|
| <b>NOMBRE DEL DOCENTE:</b> |
|----------------------------|

**CLAUDIA VERONICA MORENO VALLES**

| <b>ASIGNATURA: QUIMICA I</b>  |                           | <b>MÓDULO: NA</b>  |                                     |   |
|---|---------------------------|--|-------------------------------------|---|
| <b>CONCEPTO FUNDAMENTAL: ENLACES QUÍMICOS</b>   |                           | <b>CONCEPTO SUBSIDIARIO: PROPIEDADES DE LA MATERIA.</b>  |                                     | <b>SITIO DE INSERCIÓN LABORAL: NA</b>               |
| <b>CATEGORÍAS: MATERIA, ESPACIO, TIEMPO</b>   |                           |  | <b>NORMA DE COMPETENCIA: NA</b>     |   |
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE: EL ALUMNO RELACIONARA UN FENÓMENO QUIMICO CON UN FENÓMENO NATURAL.</b> |                           |  |                                     |   |
| <b>CONTENIDOS FÁCTICOS O CONCEPTUALES: LECTURA DE CRISTALES DE NAICA.</b>                           |                           |  |                                     |   |
| <b>CONTENIDOS METODOLÓGICOS O PROCEDIMENTALES: COMENTARIOS ACERCA DE LA LECTURA</b>                 |                           |  |                                     |   |
| <b>CONTENIDOS AXIOLÓGICOS: ORDEN</b>  |                           |  |                                     |   |
| <b>FASE</b>   | <b>Numero de sesiones</b> | <b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>  | <b>MATERIALES Y EQUIPO DE APOYO</b> | <b>EVIDENCIAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>      |
| APERTURA  | 1                         | <p>ACTIVIDAD 1.- DE MANERA ORDENADA E INDIVIDUAL LOS ALUMNOS REALIZAN LA LECTURA SOBRE LOS CRISTALES DE NAICA.</p> <p>ACTIVIDAD 2.- SE INVITA DE MANERA VOLUNTARIA A LOS ALUMNOS A COMENTAR LA LECTURA RESALTANDO LOS SIGUIENTES PUNTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SI YA CONOCIAN LA EXISTENCIA DE LA MINA (NO NECESARIAMENTE DE MANERA PERSONAL)</li> <li>• QUE CONOCEN DE ELLA, COMO LA CONOCIERON.</li> <li>• QUE FUE LO QUE LES PARECIO MAS INTERESANTE DE LA LECTURA.</li> </ul> | MANUAL DEL ALUMNO DE CRSITALOGRAFIA | LECTURA SOBRE LOS CRISTALES DE NAICA PARTICIPACIÓN. |

| <b>ASIGNATURA: QUIMICA I</b>   |                           | <b>MÓDULO: NA</b>  |   |  |
|--|---------------------------|--|---|--|
| <b>CONCEPTO FUNDAMENTAL: ENLACES QUÍMICOS</b>  |                           | <b>CONCEPTO SUBSIDIARIO: PROPIEDADES DE LA MATERIA</b>   |   | <b>SITIO DE INSERCIÓN LABORAL: NA</b>  |
| <b>CATEGORÍAS: ESPACIO, MATERIA Y TIEMPO</b>   |                           |  | <b>NORMA DE COMPETENCIA: NA</b>   |  |
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE: EL ALUNO RELACIONARÁ UN FENÓMENO QUÍMICO CON UN FENÓMENO NATURAL.</b>                                 |                           |  |   |  |
| <b>CONTENIDOS FÁCTICOS O CONCEPTUALES: PRINCIPIOS DE CRISTALOGRAFIA</b>  |                           |  |   |  |
| <b>CONTENIDOS METODOLÓGICOS O PROCEDIMENTALES: EJERCICIOS DE REFORAMINETO (CUESTIONARIO, CRUCIGRAMA, RELCION DE COLUMNAS, ETC)</b> |                           |  |   |  |
| <b>CONTENIDOS AXIOLÓGICOS: ORDEN</b>   |                           |  |   |  |
| <b>FASE</b>  | <b>Numero de sesiones</b> | <b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>  | <b>MATERIALES Y EQUIPO DE APOYO</b>   | <b>EVIDENCIAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>   |
| DESARROLLO   | 2                         | <p>ACTIVIDAD 1.- EL FACILITADOR REALIZA UNA PRESENTACIÓN EN POWER POINT SOBRE LOS PRINCIPIOS DE CRISTALOGRAFIA.</p> <p>ACTIVIDAD 2.- LOS ALUMNOS PODRAN SEGUIR LA PRESENTACION EN SU MANUAL DEL ESTUDIANTE, LA LECTURA Y LA PRESENTACION SERAN INTERRUPTA CUANTAS VECES SEA NECESARIO PARA EXPLICAR LOS CONCEPTOS QUE VIENEN EJEMPLIFICADOS CON IMÁGENES FAMILIARES PARA ELLOS.</p> <p>ACTIVIDAD 3.- SE REALIZA LOS EJERCICIOS PROPUESTOS (CUESTIONARIOS CRUCIGRAMAS, RELACION DE COLUMNAS, ETC).</p> <p>ACTIVIDAD 4.- CON LISTAS DE COTEJO SE EVALUA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ALUMNOS.</p> | <p>MANUAL DEL ESTUDIANTE DE CRISTALOGRAFÍA</p> <p>PRESENTACION EN POWER POINT</p> <p>CAÑON</p> <p>COMPUTADORA</p> <p>PANTALLA</p> | <p>MANUAL DEL ESTUDIANTE DE CRISTALOGRAFIA</p> <p>ACTIVDADES REALIZADAS Y EVALUADAS.</p> |

|   |  |                                       |  |
|---|--|---------------------------------------|--|
| <b>ASIGNATURA: QUIMICQ I</b>  |  | <b>MÓDULO: NA</b>                     |  |
| <b>CONCEPTO FUNDAMENTAL: ENLACES QUÍMICOS</b>   | <b>CONCEPTO SUBSIDIARIO: PROPIEDADES DE LA MATERIA</b> | <b>SITIO DE INSERCIÓN LABORAL: NA</b> |  |
| <b>CATEGORÍAS: ESPACIO, MATERIA Y TIEMPO.</b>   |  | <b>NORMA DE COMPETENCIA: NA</b>       |  |
| <b>RESULTADO DE APRENDIZAJE: EL ALUMNO RELACIONARÁ UN FENÓMENO QUÍMICO CON UN FENÓMENO NATURAL.</b> |  |                                       |  |
| <b>CONTENIDOS FÁCTICOS O CONCEPTUALES: PRINCIPIOS DE CRISTALOGRAFIA</b>                             |  |                                       |  |
| <b>CONTENIDOS METODOLÓGICOS O PROCEDIMENTALES: PRACTICAS DE LABORATORIO</b>                         |  |                                       |  |
| <b>CONTENIDOS AXIOLÓGICOS: ORDEN</b>  |  |                                       |  |
| <b>FASE</b>   | <b>Numero de sesiones</b>                              | <b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>           | <b>MATERIALES Y EQUIPO DE APOYO</b>            |
|   |  |                                       | <b>EVIDENCIAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b> |

|        |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|
| CIERRE | 2 | <p>ACTIVIDAD 1.- LOS ALUMNOS SE INTEGRAN EN EQUIPOS UTILIZANDO LA TECNICA DE NUMERACIÓN (DEL 1 AL 6).</p> <p>ACTIVIDAD 2.- SE REALIZAN LAS PRACTICAS DE LABORATORIO PARA FORMAR CRISTALES.</p> <p>ACTIVIDAD 3.- SE EVALUA EL DESEMPEÑO DE LOS ALUMNOS CON LA LISTA DE COTEJO NUMERO2.</p> | <p>PRACTICAS DE LABORATORIO SOPORTE UNIVERSAL COMPLETO VASOS DE PRECIPITADO DE 500 ML AGITADOR ESPATULA</p> | <p>PRACTICAS REALIZADAS Y EVALUADAS</p> |
|--------|---|---|---|---|

## **VI. CONCLUSIONES:**

Puedo concluir que realizar un trabajo para despertar interés en los alumnos y sobre todo mantenerlos motivados es una tarea de grandes dimensiones.

Poder acercar al alumno a un fenómeno natural tan impresionante como son los cristales de Naica, que se encuentran en su propio estado, con un fenómeno químico que cuando solo se lee parecería un poco abstracto, nos ofrece la oportunidad de demostrarle al alumno que la química esta cerca de él que sus manifestaciones son infinitas y algunas veces tan fascinante como la mina de Naica.

La reforma educacional tiene como base el constructivismo: las experiencias y conocimientos previos del alumno serán clave para lograra el mejor entendimiento, entonces tengo que partir del nivel de desarrollo del alumno y es una desventaja para mi ya que en un mismo salón tengo alumnos de diferentes niveles socioeconómicos y no se diga de conocimiento.

Mi manual cubre solo un tema de una asignatura, se debe trabajar para poder complementar de manera significativa el resto del programa.

En la práctica es difícil ser totalmente constructivista ya que las realidades de los alumnos y de las escuelas son muy variadas.

Se dificulta la organización de un plan de educación para una gran cantidad de alumnos al igual que la evaluación, ya que cada estudiante se organiza con su propio aprendizaje.

Los salones deben tener como máximo 35 estudiantes, en mis aulas hay entre 40-45.

La mecha ya esta encendida yo espero que mas docentes, alumnos, padres de familia, directivos e instituciones particulares y gubernamentales se comprometan a seguir trabajando, la esperanza es lo último que muere.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Amaya, Rosa Helena, Romero Loaiza Fernando, Zapata María Teresa, Buitrago Jerez Orfa, Espinosa de A., Luz Mary, Vargas Edilma."Investigación sobre el estado de la Educación Inicial en la última década en el departamento de Risaralda 1985-1996, No. 9, p 115-121.
- Asociación Americana para el Avance de la Ciencia, Proyecto 2061, en Ciencia para todos los americanos, New York: Oxford University Press, 1990, p 198.
- Asociación Americana para el Avance de la Ciencia, Proyecto 2061, en Ciencia para todos los americanos, New York: Oxford University Press, 1990, p 201.
- Biografía de Jerome Seymour Bruner, elaborada por Andrés Forero, El centro(documento)2007[http://elcentro.unidades.edu.es/equipo/miembro/an\\_core/bruner.htm](http://elcentro.unidades.edu.es/equipo/miembro/an_core/bruner.htm) 11 de Agosto 2009.
- Carmen Vázquez Bandín T."Paúl Goodman, cofundador de la terapia Gestalt"(txt)2000[www.psiconet.org/perls/paulgoodman.htm](http://www.psiconet.org/perls/paulgoodman.htm)
- Curso de Cristalografía "Morfología de Cristales" vin-pg-gif(870 bytes), clases de simetría [www.uned.es/cristamine/cristal/estado\\_crist\\_mrc.htm](http://www.uned.es/cristamine/cristal/estado_crist_mrc.htm)
- Curwin y Mendler, (1999) "Disciplina creativa para alumnos fuera de control", en Curwin y Mendler, Disciplina con dignidad (pg. 180). México: ITESO.
- Díaz Barriga F., y Hernández G. (2002)"La motivación escolar y sus efectos en el aprendizaje" en Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista, Mc Graw Hill, segunda ed., México, p. 67.
- Educación Media Superior y sus Alcances"(artículo informativo) 2008[jornada.unam.mx/2008/05/24/index.php?section=opinion&article](http://jornada.unam.mx/2008/05/24/index.php?section=opinion&article)
- EDUCIAC: Educación y ciudadanía AC (bibliografía)[http://www.ifie.edu.mx/4\\_educación\\_media\\_superior.html](http://www.ifie.edu.mx/4_educación_media_superior.html)
- Las carreras de Física y Empresariales las más cateadas?" (artículo de opinión) 2006 <http://www.genciencia.com/otros/las-carreras-de-fisica-y-empresariales-las-mas-cateadas> 12 de Julio 2009.
- Los retos de la educación media superior" (artículo informativo) 2008[www.jornada.unam.mx/2008/01/24/index.php?section=social](http://www.jornada.unam.mx/2008/01/24/index.php?section=social)

- Santander y Universia. Presentes en encuentro sobre educación, ciencia y tecnología en Saõ Paulo (txt) 2009, 15 de Mayo 2009.
- SEP, SEMS “Reforma Integral de Educación Media Superior” (documento de trabajo) 2007, 12 julio 2009.
- SEP, SEMS, “Marco Curricular Común” (formato pdf) 2007, 12 julio 2009.
- Teorías de Piaget”(txt)1999www.biografíasyvidas.com/biografía/p/Piaget.htm12de Agosto2009.
- [www.fotosyvideos.org](http://www.fotosyvideos.org)