



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA**

**FACULTAD DE HUMANIDADES**

**PROFESORADO EN FÍSICA**

**CURSO DE NIVELACIÓN E  
INGRESO A LA VIDA  
UNIVERSITARIA**

**AÑO 2018**

**ÍNDICE**

<b>MÓDULOS</b>	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN A LA VIDA UNIVERSITARIA .....</b>	<b>3</b>
<b>QUÍMICA .....</b>	<b>38</b>
<b>PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....</b>	<b>66</b>
<b>MEDICIONES.....</b>	<b>81</b>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA**

**FACULTAD DE HUMANIDADES**

**INTRODUCCIÓN**  
**A LA VIDA UNIVERSITARIA**

**Profesorado en Física**

**AÑO 2018**

## **Estimados alumnos:**

*“No puedes permitirte confiar tus estudios a las clases. El universo y toda la historia es tu clase”*

STELLA ADLER

*Bienvenidos a la vida universitaria. En este curso de nivelación retomaremos algunos conceptos adquiridos en el nivel anterior y los profundizaremos. Se pondrán en evidencia las capacidades de lectura y comprensión de textos, resolución de problemas, diseño, realización e interpretación de experimentos, trabajo en equipo, socialización de las producciones. Los docentes a cargo de los módulos los acompañaran y asesoraran en el trayecto de la cursada. Es importante que planifiquen su tiempo de estudio, que adquieran una metodología de aprendizaje y que formen grupo de estudio con sus compañeros.*

*Les deseamos el mayor de los éxitos y recuerden que todo esfuerzo y dedicación siempre tiene sus frutos.-*

LOS DOCENTES.-

## **REGLAMENTACIONES VIGENTES**

- **Estatuto universitario**
- **Régimen pedagógico**

Constituyen el marco reglamentario dentro del cual se desarrollan las actividades de esta Institución.

# ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA

## OBJETIVOS

El estatuto de la UNaF expresa en el inciso a) y b) del artículo 2, las finalidades que les competen a los estudiantes:

- a) promover la formación de seres humanos solidarios con su comunidad y excelentes en los aspectos éticos, intelectuales, sociales y espirituales de su personalidad y
- b) educar en la búsqueda de la verdad, el desarrollo de la reflexión constructiva y la adquisición de habilidades profesionales.

## ORGANIZACIÓN

La UNaF está organizada por cuatro Facultades:

- 1.- Humanidades
- 2.- Ciencias de la Salud
- 3.-Administración, Economía y Negocios
- 4.-Recursos Naturales
- 5.-De la producción y Medio Ambiente

## GOBIERNO

Está constituido por distintos órganos generales:

- Asamblea universitaria
- Consejo Superior y Rector

Y por distintos órganos particulares:

- Consejos Directivos y Decanos

**Asamblea universitaria:** es el órgano de gobierno superior de la universidad. Está constituido por todos los miembros del Consejo Superior, el Rector, el vicerrector, los Decanos y los Consejos Directivos de las Facultades

**Consejo Superior:** está formado por el Rector, los Decanos de las Facultades, ocho consiliarios docentes representantes de los auxiliares docentes, un representante del claustro de graduado, cuatro consiliarios representantes del claustro estudiantil, un consiliario representante del personal no docente y un consiliario designado por el Consejo de la Comunidad. Este Consejo ejerce el gobierno de la UNaF.

**Rector:** representa a la Universidad, cumpliendo y haciendo cumplir los acuerdos de la Asamblea Universitaria y del Consejo Superior. Con la colaboración de los Decanos realiza la obra de coordinación y desarrollo programada por la Asamblea Universitaria y el Consejo Superior.

## **TITULO I**

### **PRINCIPIOS Y OBJETIVOS**

**ARTICULO 1º:** La Universidad Nacional de Formosa está creada por Ley del Congreso de la Nación Nro. 23.631 del año 1988 y tiene su sede central en la ciudad de Formosa.

**ARTÍCULO 2º:** Además de las funciones que le son propias por definición como Casa de Altos Estudios y de las que le encomienda la normativa vigente, la Universidad Nacional de Formosa posee finalidades precisas:

- a) promover la formación de seres humanos solidarios con su comunidad y excelentes en los aspectos éticos, intelectuales, sociales y espirituales de su personalidad.
- b) educar en la búsqueda de la verdad, el desarrollo de la reflexión constructiva y la adquisición de habilidades profesionales.
- c) integrarse al conjunto de las actividades educativas y de investigación en el orden nacional e internacional mediante convenios y acuerdos de cooperación recíproca con las instituciones pertinentes.
- d) atender el desarrollo e integración regional acorde con su ubicación en la Cuenca del Plata.
- e) asumir un rol protagónico en el marco de las políticas de integración regional expresadas en el Tratado de Asunción que dio origen al Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y a los protocolos de él resultantes.
- f) Formar investigadores y docentes.
- g) Dar asesoramiento a instituciones públicas y privadas.
- h) Atender la vinculación entre el estudio, el trabajo y la producción, con especial énfasis en la reconversión y cualificación profesional, en el marco de una propuesta de educación permanente.
- i) facilitar el asentamiento de la población joven de su zona de influencia.

**ARTICULO 3º:** Para lograr esos objetivos la Universidad Nacional de Formosa se define como una comunidad de trabajo integrada por docentes, investigadores, estudiantes, graduados, personal no docente y las organizaciones libres del pueblo de la Provincia de Formosa y la región que integra. Es así una institución abierta a las exigencias de su tiempo y de su medio dentro del más amplio contexto de la cultura nacional a la que servirá con su gestión.

**ARTICULO 4º:** como instrumento y factor de cambios útiles a la comunidad la Universidad Nacional de Formosa se propone:

- a) Disponer su capacidad institucional al servicio de la consolidación de un modelo nacional en el que se inserte la problemática provincial y regional, incorporando a tales efectos las cuestiones relativas a la solidaridad social, al empleo y a la producción de riquezas y el despliegue y fortalecimiento de su cultura.
- b) Recibir y evaluar las inquietudes y aspiraciones de la población para, a partir de ellas, asumir el análisis de la realidad desarrollando la capacidad constructiva, reflexiva y creadora en procura de acciones transformadoras.
- c) Aportar al mejoramiento de los sistemas educativos del medio y a su articulación, coordinando tareas con los organismos específicos y promoviendo la capacitación y perfeccionamiento de los recursos humanos de la Provincia y la región.

**ARTÍCULO 5º:** Para facilitar el arraigo de la población de la zona se dispondrá de:

- a) Carreras que correspondan a las necesidades actuales del medio y/o a los proyectos tendientes hacia un futuro de desarrollo.
- b) Carreras cortas y títulos que apunten a una rápida inserción laboral de sus egresados.
- c) Un régimen curricular ágil, que permita la cancelación temporaria o definitiva del ingreso a determinadas carreras cuando se juzguen cubiertas las necesidades de la Provincia y la región o imprescindible el cambio de los planes de estudio.
- d) Un sistema de enseñanza que integre a profesores, investigadores, y alumnos propendiendo al análisis constructivo. El criterio básico será enseñar a sentir y pensar para contribuir a la formación de hombres y mujeres íntegros que como personas y ciudadanos sean portavoces de los más altos ideales que se plantea la sociedad humana y capaces de poner el conocimiento al servicio de la democracia, el crecimiento espiritual de la comunidad y la creación de riquezas.
- e) Una planificación y desarrollo de la enseñanza, el aprendizaje y la investigación a partir de la propia realidad provincial y regional.

**ARTICULO 6º:** Para servir a las necesidades de la comunidad mantendrá:

- a) Permanente vinculación con la totalidad del sistema educativo de la zona, con el gobierno nacional y los provinciales, los municipios de su ámbito territorial, con las fuerzas de la producción y el trabajo e instituciones intermedias de la región, para conocer sus necesidades y recepcionar la voluntad de su aporte.
- b) Una relación permanente con los educadores, las organizaciones religiosas, profesionales, científicas, técnicas y culturales, para enriquecer las perspectivas de su acción académica.
- c) Programas de extensión universitaria para contribuir a la difusión del accionar de los claustros, de la cultura nacional e iberoamericana, y brindar servicios a la comunidad.

## **TITULO II**

### **ESTRUCTURA DE LA UNIVERSIDAD**

**ARTICULO 7º:** La Universidad Nacional de Formosa se organiza académicamente en Facultades. Las Facultades son unidades académicas que nuclea disciplinas afines a efectos de la docencia y la investigación.

**ARTICULO 8º:** Las Facultades proveerán el cuerpo docente a las carreras y estudios que les sean pertinentes y vigilarán el proceso de enseñanza y aprendizaje en el marco de las políticas académicas fijadas por el Consejo Superior y el Rectorado.

**ARTICULO 9º:** Las autoridades máximas de cada Facultad serán su Consejo Directivo y su Decano, cuyas funciones y procedimiento de elección se establecen en los artículos respectivos del presente Estatuto.

## **TITULO III**

### **DE LOS DOCENTES E INVESTIGADORES**

**ARTICULO 10º:** La docencia regular estará a cargo de Profesores agrupados en las siguientes categorías:

- a) Ordinarios: los que podrán ser titulares, asociados o adjuntos.
- b) Extraordinarios: los que podrán ser Eméritos, Consultos, Visitantes u Honorarios.



**ARTICULO 11°:** Los auxiliares de la docencia podrán ser:

- a) Jefes de Trabajos Prácticos.
- b) Auxiliares de primera y segunda categoría.

Los auxiliares de la docencia desempeñarán sus funciones según lo reglamente el Consejo Superior.

**ARTICULO 12°:** Además del personal docente enunciado anteriormente, la Universidad Nacional de Formosa podrá contar con alumnos ayudantes de cátedra, de acuerdo a la reglamentación que dicte al respecto el Consejo Superior.

**ARTICULO 13°:** Los Profesores Extraordinarios pueden ser:

- a) Eméritos: son aquellos Profesores Titulares muy destacados, con valiosos antecedentes académicos nacionales y/o internacionales.
- b) Consultos: son aquellos docentes que, habiendo alcanzado los límites de la antigüedad y edad para proceder a su retiro, han demostrado condiciones sobresalientes en la docencia o investigación, por lo que podrán continuar colaborando con la Universidad de acuerdo a la reglamentación que se establezca.
- c) Visitantes: son Profesores de otras Universidades del país o del extranjero a quienes se invita a dictar cursos o dirigir actividades, pudiéndoseles fijar honorarios y lapso de desempeño de sus tareas de acuerdo con el reglamento que se dicte.
- d) Honorarios: son personalidades relevantes del país o del extranjero o figuras destacadas por sus méritos científicos, culturales o profesionales a quienes la Universidad otorga especialmente esa distinción.

**ARTICULO 14°:** Podrá contratarse Profesores extranjeros cuando sus méritos y las necesidades de la Universidad lo aconsejen.

**ARTICULO 15°:** Los investigadores serán asimilados a las categorías específicas de los Profesores de carácter ordinario.

**ARTICULO 16°:** Dentro de las categorías específicas las dedicaciones serán determinadas por el Consejo Superior a propuesta del Rectorado.

**ARTICULO 17°:** Los Profesores con categoría de Titulares tendrán las siguientes funciones, obligaciones y deberes en general, y en lo particular dependerán de los planes específicos para los cuales fueron asignados:

- a) Planificar las actividades de la cátedra o área a su cargo, ordenando y vigilando el cumplimiento de las acciones previstas.
- b) Impartir personalmente la enseñanza teórica y práctica de las asignaturas a su cargo, cumpliendo estrictamente el régimen de dedicación en el que se encuentren comprendidos.
- c) Integrar tribunales examinadores, académicos y disciplinarios.
- d) Desempeñar funciones especiales que correspondan a tareas que les encomendaren teniendo en cuenta los fines de extensión de la Universidad.
- e) Mantener el orden y la disciplina dentro del ámbito en el que desempeñen sus funciones, haciendo cumplir las disposiciones legales vigentes y las normativas de la Universidad.
- f) Dictar conferencias, cursos especiales, cursillos para alumnos y/o graduados, colaborando con publicaciones y realizando investigaciones en el ámbito de la Universidad.

- g) Integrarse a comisiones culturales, científicas, docentes o de trabajo que le sean encomendadas por la Universidad.
- h) Participar en cursos de actualización pedagógica y docente en el país o en el extranjero.
- i) Atender el perfeccionamiento y la actualización de los docentes que le están subordinados en su área.

**ARTICULO 18°:** Los Profesores Asociados tendrán las mismas funciones y deberes de los Titulares, estando subordinados a los mismos en lo que respecta al diseño y cumplimiento de la planificación académica.

**ARTICULO 19°:** Al Profesor Adjunto le competen las siguientes tareas:

- a) Colaborar en el desarrollo teórico y práctico de la asignatura, sea en tarea docente o de investigación, de acuerdo con el plan de actividades que decida el titular de la cátedra.
- b) Colaborar en la instrucción y formación de auxiliares de la docencia y alumnos ayudantes de cátedra.
- c) Integrar las mesas examinadoras, cuando le sea requerido.
- d) Participar en las actividades especiales que le encomiende la Universidad a los fines de la extensión universitaria.

**ARTICULO 20°:** La Universidad impulsará la carrera docente, la cual estará orientada a la capacitación científica, cultural y didáctica del docente, proyectándola a la actualización de sus funciones específicas.

**ARTICULO 21°:** Se podrá acceder al ejercicio de la docencia universitaria por concurso público y abierto de antecedentes y oposición que incluirá una entrevista personal con los miembros del jurado evaluador.

**ARTICULO 22°:** Para el acceso o permanencia en la docencia no se harán discriminaciones religiosas, políticas, raciales, ideológicas o de nacionalidad. Tan sólo se requerirá una conducta moral digna y méritos docentes o científicos.

**ARTICULO 23°:** Podrán designarse docentes interinos conforme a las necesidades académicas cuando ello sea imprescindible y hasta tanto se sustancie el correspondiente concurso.

**ARTÍCULO 24°:** La carrera docente no será requisito excluyente para aspirar a la designación de Profesor, pudiendo designarse universitarios que no la hayan cursado, teniendo en cuenta sus méritos y antecedentes, conforme a la reglamentación que se dicte al respecto. Asimismo, la carencia de título de grado no es impedimento para ejercer la docencia o la investigación, siempre que existan méritos intelectuales relevantes e idoneidad suficientemente comprobada.

**ARTICULO 25°:** A todo docente la Universidad le podrá adjudicar tareas de investigación, de acuerdo con la reglamentación a dictarse.

**ARTICULO 26°:** Todo Profesor Ordinario por concurso, en sus diferentes categorías, tendrá derecho a los beneficios del año sabático, de acuerdo a la reglamentación que establezca el Consejo Superior.

**ARTICULO 27°:** El Consejo Superior dictará la reglamentación de concursos para acceder a cargos docentes de conformidad con las normativas vigentes y el presente Estatuto. La reglamentación que se dicte sobre los concursos para designar docentes asegurará en todos los casos:

- a) La formación de jurados de idoneidad e imparcialidad indiscutida, que deberán integrarse con Profesores de la disciplina con jerarquía no inferior a la del cargo objeto del concurso o con personas de reconocida versación en la materia.
- b) La publicidad previa de los nombres de los integrantes del jurado y la posterior de los antecedentes de los candidatos y de los dictámenes.
- c) La valoración de la capacidad científica y docente, la integridad y la observación de las leyes fundamentales de la Nación con exclusión de todo otro criterio de discriminación, según lo establece el Art.22 del presente Estatuto.
- d) La recusación de los miembros del jurado y los recursos administrativos que correspondieren.

**ARTICULO 28°:** Los docentes de la Universidad no podrán defender intereses que estén en pugna, competencia o colisión con los de la Nación Argentina, siendo pasibles, si así lo hicieran, de suspensión, cesantía o exoneración. Quedan excluidos los casos de defensa de intereses personales del docente, su cónyuge, ascendientes o descendientes. Es incompatible con el ejercicio de la docencia universitaria o funciones académicas que le sean correlativas la pertenencia a instituciones, organizaciones, asociaciones, grupos u organismos internacionales cuyos objetivos o accionar se hallen en colisión con los intereses de la Nación Argentina.

**ARTICULO 29°:** El Consejo Superior dictará el régimen de incompatibilidades teniendo en cuenta la categoría y la dedicación, determinando las de carácter absoluto y aquellos que son relativas.

**ARTÍCULO 30°:** La estabilidad en el cargo de los Profesores y Auxiliares de la docencia o Carrera Docente por concurso se adecuará al siguiente régimen:

- a) La designación correspondiente al primer concurso docente tendrá un plazo de vigencia de siete años, prorrogables por una sola vez y por un plazo no mayor de tres años, por decisión del Consejo Superior adoptada por la mayoría de los dos tercios de los miembros del cuerpo.
- b) Al término del período de vigencia de la designación derivada del concurso de acceso o al concluir el plazo de prórroga acordado por el Consejo Superior, la labor del docente será sometida a la evaluación de un tribunal que deberá aconsejar su continuidad o el llamado a concurso, de acuerdo con la reglamentación que se dicte sobre la Carrera Docente.
- c) Los docentes que accedieron a su cátedra por concurso, deberán someterse a un nuevo concurso en caso de pretender una categoría superior a la obtenida originariamente, según lo contemplado en el inciso "a)" del art. 10°, e incisos "a)" y "b)" del art. 11 del Estatuto de la U.Na.F.
- d) En el caso de las carreras a término, el plazo de la designación de los cargos docentes concursados no podrá ser mayor que la duración de la regularidad de la carrera en cuestión. La designación de los profesores Ordinarios y Auxiliares de la docencia resultante de los concursos, no implicará la consolidación de la asignación de dichos cargos en la unidad pedagógica concursada (cátedras, departamentos, áreas, carreras, etc.). Dicha designación dependerá de eventuales modificaciones de los Planes de

Estudios, de la suspensión del dictado de carreras a término, reorganización de la Facultad u otras razones que decida la Universidad a través del Consejo Superior.

**ARTÍCULO 31°:** El Consejo Superior, a propuesta del Rectorado y garantizando el derecho de defensa, podrá resolver la separación de los docentes que se hallen incurso en las siguientes causales:

- a) Incumplimiento o violación de las disposiciones del Artículo 28° del presente Estatuto.
- b) Condena criminal que no sea por hecho culposo.
- c) Inhabilidad física que impida el ejercicio de la docencia o inhabilidad mental y/o psíquica declaradas por autoridad competente.
- d) Abandono de las funciones.
- e) Violación grave de la normativa vigente, del presente Estatuto y/o de los Reglamentos de la Universidad.

#### **TITULO IV**

#### **GOBIERNO DE LA UNIVERSIDAD**

**ARTICULO 32°:** El Gobierno de la Universidad Nacional de Formosa será ejercido con la participación de todos los sectores de la vida universitaria: docentes, estudiantes, personal no docente, graduados y representantes del Consejo de la Comunidad, a través de:

- a) La Asamblea Universitaria.
- b) El Consejo Superior.
- c) El Rector.
- d) Los Consejos Directivos de las Facultades.
- e) Los Decanos.
- f) El Consejo de Planificación y Programación de Actividades Regionales, con carácter consultivo.

#### **CAPITULO I: LA ASAMBLEA UNIVERSITARIA**

**ARTICULO 33°:** Integrarán la Asamblea Universitaria:

- a) Los miembros titulares del Consejo Superior.
- b) El Rector y el Vice-Rector.
- c) Los miembros titulares de los Consejos Directivos de las Facultades.

**ARTÍCULO 34°:** Son atribuciones de la Asamblea Universitaria:

- a) Elaborar, aprobar y elevar al Poder Ejecutivo Nacional el Estatuto de la Universidad y proponer su reforma cuando lo considere conveniente y oportuno.
- b) Elegir al Rector y al Vice-Rector de la Universidad.
- c) Decidir sobre la renuncia del Rector y Vice-Rector, requiriéndose la simple mayoría de votos de los miembros presentes.
- d) Suspender o separar al Rector o Vice-Rector por las causas previstas en el presente Estatuto en sesión especial convocada al efecto con un quórum de las tres cuartas partes de sus miembros y por una mayoría de las dos terceras partes de los mismos.
- e) Asumir el Gobierno de la Universidad por tiempo determinado en caso de conflicto grave e insoluble en el seno del Consejo Superior, para lo cual se necesitará el voto de los dos tercios de sus miembros integrantes.

**ARTICULO 35°:** La Asamblea Universitaria sesionará en la sede de la Universidad o en el lugar que fije la autoridad legalmente convocante. Deberá reunirse por lo menos una vez cada año, en cuya ocasión el Rector informará sobre la tarea académica desarrollada.

**ARTICULO 36°:** La Asamblea Universitaria sesionará válidamente con la presencia de la mitad más uno de sus miembros, salvo en los casos en que se requiera un quórum especial. No lográndose quórum dentro de una hora posterior a la fijada para su inicio, deberá ser citada nuevamente por el Rector para otra fecha no más lejana a tres días posteriores. En este último caso se constituirá válidamente con los miembros presentes quienes decidirán por mayoría de votos los asuntos planteados, salvo el punto d) del Art. 34° y las excepciones establecidas en la normativa vigente o en el presente Estatuto.

**ARTICULO 37°:** La Asamblea Universitaria deberá considerar los asuntos para los cuales fuera expresamente convocada. No podrá modificar, ampliar o reducir el orden del día.

**ARTÍCULO 38°:** La Asamblea Universitaria será convocada por:

- a) El Rector, por propia iniciativa.
- b) El Consejo Superior por resolución dada con mayoría de dos tercios de sus miembros.
- c) Ante requerimiento escrito, fundado y firmado fehacientemente por los dos tercios de los miembros de la Asamblea.

**ARTICULO 39°:** La citación de la Asamblea Universitaria se hará de la siguiente forma:

- a) La convocatoria se notificará de manera fehaciente a cada uno de sus integrantes, debiendo hacerse conocer el orden del día de la reunión.
- b) En las citaciones se observará los siguientes plazos de anticipación:
  - 1) Para sesiones ordinarias o extraordinarias, no menos de siete (7) días corridos.
  - 2) Para casos de extrema urgencia, no menos de cuarenta y ocho (48) horas.

**ARTÍCULO 40°:** La Asamblea será presidida por el Rector con voz y voto; en su ausencia, por el Vice-Rector y, en ausencia de ambos, por el Decano que designe la Asamblea por simple mayoría. En caso de igualdad de votos el presidente desempatará con su decisión.

**ARTICULO 41°:** La Asamblea Universitaria sesionará según el Reglamento que ella misma dicte u otro que adopte, debiendo estar el régimen que se elija en un todo de acuerdo con la normativa vigente y el presente Estatuto.

**ART. 42°:** El Secretario General Académico de la Universidad, o su reemplazante legal, actuará como Secretario de la Asamblea.

## **CAPITULO II: CONSEJO SUPERIOR**

**ARTÍCULO 43°:** El Consejo Superior estará integrado por:

- a) El Rector.
- b) Los Decanos de las Facultades.
- c) Ocho consiliarios docentes representantes de los Profesores Ordinarios.

- d) Cuatro consiliarios representantes de los auxiliares docentes.
- e) Un consiliario representante del claustro de Graduados.
- f) Cuatro consiliarios representantes del claustro estudiantil.
- g) Un consiliario representante del personal no docente.
- h) Un consiliario designado por el Consejo de la Comunidad.

**ARTICULO 44°:** Los consiliarios representantes de los Profesores Ordinarios y de los Auxiliares docentes deberán haber accedido a sus cargos por concurso y serán elegidos por docentes que reúnan igual calidad, por un período de tres años, a simple pluralidad de votos, debiendo mantener durante su mandato los requisitos establecidos por la normativa vigente y el Reglamento electoral para su elegibilidad.

**ARTICULO 45°:** Los consiliarios representantes de los Claustros estudiantil y de graduados serán elegidos por un período de dos años, no pudiendo guardar relación laboral con la Universidad, debiendo mantener durante su mandato los requisitos establecidos por la normativa vigente y el Reglamento electoral para su elegibilidad.

**ARTICULO 46°:** Los consiliarios representantes de los no docentes serán elegidos por un período de dos años, debiendo mantener durante su mandato los requisitos establecidos por la normativa vigente y el Reglamento electoral para su elegibilidad.

**ARTICULO 47°:** Los consiliarios representantes del Consejo de la Comunidad integrarán el cuerpo por el período de dos años.

**ARTICULO 48°:** Se elegirá y designará consiliarios suplentes en igual número de titulares, a los que reemplazarán conforme el reglamento que dicte el Consejo Superior.

**ARTICULO 49°:** Al Consejo Superior le corresponde:

- a) Ejercer por vía de recurso y en última instancia universitaria el contralor de legitimidad.
- b) Dictar su reglamento interno y los reglamentos u ordenanzas necesarios para el régimen común de los estudios y disciplina general de la Universidad.
- c) Proponer a la Asamblea Universitaria la modificación del presente Estatuto.
- d) Disponer por el voto de dos tercios de sus miembros, en caso de grave conflicto o acefalía, la intervención de las Facultades, determinando la duración de la medida.
- e) Estructurar el planeamiento general de las actividades universitarias y determinar la orientación general de la enseñanza.
- f) Homologar los planes de estudios propuestos por las Facultades, aprobar el alcance de los títulos y grados, acordar por iniciativa propia o a propuesta del Rector el Título de Doctor honoris-causa o de Miembro Honorario de la Universidad y decidir en última instancia la cuestión sobre equivalencia de títulos, estudios, asignaturas y distinciones universitarias.
- g) Acordar por el voto de los dos tercios de sus miembros la creación de nuevas Facultades, Institutos, Áreas, Carreras u orientaciones en el país o en el extranjero.
- h) Revalidar los diplomas expedidos por Universidades extranjeras, de acuerdo con la Legislación pertinente, previo estudio, en cada caso, del valor científico y jerarquía de la enseñanza impartidas por esas instituciones y consideración que merecen sus títulos.
- i) Destituir a los Profesores Ordinarios por concurso a pedido del Rectorado, por el voto fundado y escrito de las dos terceras partes de sus componentes.

- j) Proyectar, modificar y reajustar el presupuesto anual y aprobar las cuentas presentadas por el Rector y la inversión de fondos.
- k) Fijar las contribuciones y aranceles universitarios cuando hubiese lugar
- l) Establecer el régimen de licencias, justificaciones y franquicias del personal docente.
- m) Dictar el Reglamento para la realización de concursos para la provisión del personal docente.
- n) Aprobar convenios de cooperación con otras Universidades o Instituciones del país o del extranjero suscriptos ad-referéndum por el Rector.
- o) Resolver las renunciaciones presentadas por el cuerpo docente concursado.
- p) Resolver los pedidos de licencia del Rector.
- q) Aceptar herencias, legados, donaciones y/o toda otra liberalidad.
- r) Reglamentar el año sabático.
- s) Suspender o separar a los Decanos, Vice-Decanos y Consejeros de Facultad a requerimiento del Rector, por irregularidades manifiestas en el ejercicio de sus funciones, con el voto escrito y fundado de las dos terceras partes de sus miembros.
- t) Dictar el Reglamento para el ingreso, inscripción, permanencia y promoción de los alumnos de la Universidad en conformidad con lo establecido en este Estatuto.
- u) Reglamentar la carrera docente.
- v) Interpretar el alcance del presente Estatuto cuando surgieren dudas sobre su aplicación y ejercer todas las demás atribuciones que no estuvieren explícita o implícitamente reservadas a la Asamblea, al Rector o a los Consejos Directivos.

**ARTICULO 50°:** El Consejo Superior sesionará válidamente con un quórum compuesto por mayoría absoluta de sus miembros. No lográndose quórum dentro de una hora posterior a la fijada, deberá ser citado nuevamente por el Rector o su reemplazante para otra fecha que no exceda de tres (3) días, constituyéndose válidamente con los miembros que se presenten.

Las resoluciones se adoptarán por simple mayoría de votos, salvo en los casos en que se exigiera una mayoría especial.

**ARTICULO 51°:** La convocatoria de los miembros del Consejo Superior se hará de manera fehaciente con una antelación de tres días salvo casos de extrema urgencia en los que se podrá reducir a 24 horas.

**ARTICULO 52°:** El Consejo Superior será presidido por el Rector, con voz y voto y, en los casos de reemplazo previstos por este Estatuto, por el Vice-Rector o por el Decano que el Consejo designe por simple mayoría.

**ARTICULO 53°:** En caso de igualdad de votos le corresponde al Presidente del Consejo desempatar.

**ARTICULO 54°:** Actuará como Secretario del Consejo Superior el Secretario General Académico de la Universidad. En su ausencia, quien designe el Rector.

### **CAPITULO III: RECTOR Y VICE-RECTOR**

**ARTICULO 55°:** Para ser designado Rector o Vice-Rector se requiere ser ciudadano argentino, tener por lo menos treinta y cinco años de edad cumplidos, poseer título de grado universitario reconocido, ser o haber sido Profesor por Concurso de una Universidad Nacional y satisfacer las demás condiciones que exigen las normativas

vigentes. El Rector y Vice-Rector serán elegidos por la Asamblea Universitaria a simple mayoría de votos y por un lapso de cinco (5) años, pudiendo ser reelegidos por un período consecutivo y tres alternados. Los procedimientos electorales se regirán por el Reglamento pertinente que dicte el Consejo Superior.

**ARTICULO 56°:** En los casos de ausencia, enfermedad, suspensión, separación, renuncia o muerte del Rector, ejercerá sus funciones el Vice-Rector y, a falta de éste, el Decano que el Consejo Superior designe. En los tres últimos casos el Consejo Superior convocará, dentro de los treinta (30) días de producida la vacante, a la elección de un nuevo Rector por el término que reste para completar el período. En los casos de ausencia o enfermedad se requerirá la petición del Rector al Consejo Superior para que se produzca la sustitución.

**ARTICULO 57°:** El cargo de Rector es de ejercicio continuo e indelegable.

**ARTICULO 58°:** El Rector es el representante de la Universidad y tiene los siguientes deberes y atribuciones:

- a) Convocar al Consejo Superior y a la Asamblea Universitaria.
- b) Presidir la Asamblea Universitaria y el Consejo Superior con voz y voto, prevaleciendo el suyo en caso de empate.
- c) Disponer la ejecución de las resoluciones y acuerdos de la Asamblea y el Consejo.
- d) Organizar las Secretarías de la Universidad, designando y removiendo a sus titulares y demás personal.
- e) Resolver las cuestiones de urgencia, dando cuenta al Consejo Superior de aquellas que sean de su competencia.
- f) Recabar los informes que estime conveniente.
- g) Ejercer la jurisdicción policial y disciplinaria en primera instancia en el ámbito de la Asamblea, del Consejo Superior y el Rectorado.
- h) Ejercer la conducción administrativa de la Universidad.
- i) Firmar los títulos, diplomas, distinciones y honores universitarios.
- j) Impartir instrucciones generales o particulares en consonancia con lo resuelto por los órganos superiores o las que le fueren necesarias para el buen gobierno y administración de la Universidad.
- k) Mantener relaciones con organismos o instituciones nacionales, provinciales, municipales y/o extranjeras tendientes al mejor cumplimiento de los fines de la Universidad.
- l) Crear y poner en funcionamiento servicios culturales, científicos, educativos, técnicos y de asesoramiento para la Universidad, las Facultades y la comunidad en general.
- m) Suscribir convenios de cooperación con instituciones públicas o privadas de carácter docente, profesional, científico y empresarial ad-referendum del Consejo Superior.
- n) Disponer los pagos que hayan de verificarse con los fondos votados en el presupuesto de la Universidad, sin perjuicios de las facultades de delegación que contengan las reglamentaciones en vigencia.
- o) Elaborar la memoria anual para conocimiento del Consejo Superior y la Asamblea.
- p) Autorizar de conformidad con este Estatuto y su reglamentación el ingreso, inscripción, permanencia y promoción de los alumnos.
- q) Designar y remover los Profesores interinos.
- r) Organizar y reglamentar las funciones del Departamento de Graduados.

**ARTICULO 59°:** El Vice-Rector ejercerá las funciones del Rector:



- a) En caso de ausencia o impedimento del titular.
- b) Cuando por cualquier causa el cargo quedare vacante.

**ARTICULO 60°:** En caso de ausencia o impedimento por parte del Rector el Vice-Rector asumirá el cargo por resolución del propio Rector o en su defecto del Consejo Superior.

**ARTICULO 61°:** Son causales de suspensión o de separación del Rector o Vice-Rector las enunciadas en las normativas vigentes y en el presente Estatuto.

#### **CAPITULO IV: LAS FACULTADES CONSEJO DIRECTIVO DE FACULTAD**

**ARTICULO 62°:** Integrarán el Consejo Directivo de Facultad:

- a) El Decano.
- b) Siete Consejeros docentes representantes de los Profesores Ordinarios.
- c) Tres Consejeros docentes representantes de los auxiliares docentes.
- d) Tres consejeros estudiantiles representantes del claustro de estudiantes.
- e) Un Consejero representante del claustro de graduados.
- f) Un Consejero representante del personal no docente.

**ARTICULO 63°:** Los Consejeros docentes deberán pertenecer a su claustro por concurso y serán elegidos por los que reúnan igual calidad, por un período de tres años a simple pluralidad de votos, debiendo mantener durante su mandato los requisitos establecidos por la normativa vigente y el Reglamento electoral para su elegibilidad.

**ARTICULO 64°:** Los Consejeros representantes del Claustro Estudiantil y de Graduados, deberán reunir los requisitos exigidos por la normativa vigente y el Reglamento Electoral para ser postulados. Serán elegidos a simple pluralidad de votos y durarán en sus funciones por el término de dos (2) años. No podrán tener relación de dependencia laboral con la Universidad y deben mantener durante su mandato los requisitos exigidos para su elegibilidad. Los Consejeros del claustro No Docente serán elegidos por simple pluralidad de votos y durarán en sus funciones por el término de dos (2) años y deben mantener durante su mandato los requisitos exigidos para su elegibilidad.

**ARTICULO 65°:** Al Consejo Directivo de Facultad le corresponde:

- a) Dictar su propio reglamento interno.
- b) Asesorar al Decano en todas las cuestiones atinentes a sus funciones.
- c) Elevar al Rector el Reglamento de la Facultad para su aprobación por el Consejo Superior.
- d) Asesorar sobre asignaturas que exijan de los Profesores determinada dedicación.
- e) Aprobar y reformar los planes y actividades de sus Profesores y ejercer anualmente el control de la gestión y ejecución de los mismos, elevándolos al Rectorado para su consideración.
- f) Proponer modificaciones curriculares, suspensión, cierre o cambio de las carreras y estudios que dependen de la Facultad.
- g) Proponer al Rectorado la designación de Profesores Extraordinarios en el área de sus actividades.
- h) Evaluar la actividad docente y elevar el informe al Decano de la Facultad.

i) Propender a la excelencia académica de su área.

**ARTICULO 66°:** El Consejo Directivo de Facultad será convocado por el Decano o autoconvocado por el voto de los dos tercios de sus miembros.

**ARTICULO 67°:** El Consejo Directivo de Facultad celebrará sesión ordinaria por lo menos una vez por mes, requiriéndose un quórum de la mitad más uno de sus miembros e igual mayoría para sus decisiones.

## **CAPITULO V: DECANOS Y VICE-DECANOS.**

**ARTICULO 68°:** Los Decanos y Vice-Decanos serán elegidos por los Consejos Directivos de las Facultades, por un período de cuatro (4) años.

**ARTICULO 69°:** Se requiere, para ser designado Decano o Vice-Decano, las mismas condiciones que para ser elegido Rector, siendo el cargo de ejercicio continuo e indelegable y de naturaleza docente.

**ARTICULO 70°:** Le corresponde al Decano de la Facultad:

- a) La representación de la Facultad.
- b) Presidir las sesiones del Consejo Directivo de la Facultad con voz y voto, prevaleciendo el suyo en caso de empate.
- c) Adoptar las decisiones y medidas que se requieren para la ejecución de las resoluciones instrucciones del Consejo Superior y del Rectorado.
- d) Proponer al Rectorado épocas de exámenes, turnos y orden de los mismos en coordinación con los otros Decanos y Directores de carreras.
- e) Ejercer la jurisdicción disciplinaria dentro del grado de su competencia.
- f) Elevar al Rectorado las cuestiones urgentes y graves dando cuenta al Consejo Directivo de la Facultad.
- g) Supervisar todas las actividades de la Facultad.
- h) Proyectar y elevar al Rectorado el calendario académico con las otras Facultades y Directores de carreras, conforme con el planeamiento y orientación general de la enseñanza.
- i) Remitir al Rectorado copia de las actas de las reuniones del Consejo Directivo de la Facultad.
- j) Intervenir en los trámites de licencias o franquicias del personal docente de su Facultad.
- k) Elevar anualmente al Rectorado una memoria relativa al desenvolvimiento de la Facultad y un informe sobre los proyectos y necesidades de la misma.
- l) Adoptar las medidas necesarias para la buena marcha de la Facultad.

**ARTICULO 71°:** El Vice-Decano colaborará con las tareas que son inherentes al Decano y lo reemplazará:

- a) En caso de ausencia o impedimento.
- b) Cuando por cualquier causa el cargo quedare vacante, hasta completar el período para el cual fue elegido. En este último caso se requiere una resolución del Consejo Superior.

## **CAPITULO VI: DIRECTORES DE CARRERA**

**ARTICULO 72°:** Los Directores de Carreras serán designados por el término de dos (2) años por el Consejo Directivo de la Facultad de que dependa el área de estudio.

**ARTICULO 73°:** Se requerirá para ser designado Director poseer título de grado universitario reconocido en la especialidad de la carrera.

**ARTICULO 74°:** Los Directores de Carrera son los responsables del dictado e implementación de los planes curriculares en el área de su competencia.

**ARTÍCULO 75°:** Corresponde al Director de Carrera:

- a) Supervisar la actividad docente de la carrera.
- b) Asesorar a docentes y estudiantes sobre incumbencias, perfiles profesionales, metodología de estudio y cuestiones académicas de la carrera en que fue designado.
- c) Controlar el cumplimiento de las obligaciones estatutarias y reglamentarias por parte de docentes y estudiantes de la carrera.

## **TITULO V**

### **CONSEJO DE LA COMUNIDAD**

**ARTICULO 76°:** La Universidad Nacional de Formosa, para cumplir con los objetivos de servir a las necesidades de la comunidad y mantener una estrecha relación con ella, incluye en sus órganos de gobierno los representantes del Consejo de la Comunidad.

Los fines perseguidos son:

- a) Promover, organizar, coordinar y asesorar, acciones académicas, productivas, de investigación, de extensión artística y cultural, entre las organizaciones de la comunidad y la Universidad.
- b) Evaluar y/o generar proyectos productivos y de autofinanciamiento que busquen la integración de procesos de co y autogestión, y que al mismo tiempo cumplan también con una finalidad académico-educativa.
- c) Generar proyectos de extensión universitaria.
- d) Promover, generar, evaluar, coordinar y asesorar convenios con otras organizaciones de la comunidad.
- e) Procurar que las carreras existentes, como así las a crearse, sirvan a las necesidades reales, técnicas, económicas, profesionales y académicas de la región. Para ello deberá hacer conocer sus apreciaciones, inquietudes y sugerencias respecto a contenidos académicos y perfiles de los egresados de la Universidad.
- f) Promover acciones y convenios concretos para que los alumnos de la Universidad participen en proyectos productivos y de autofinanciamiento propio. También deberá generar convenios para que los alumnos puedan realizar prácticas, pasantías, estadías y/o sistemas de alternancia, con las organizaciones de la comunidad (políticas, económicas, productivas, etc.)

**ARTICULO 77°:** La puesta en marcha del Consejo de la Comunidad se efectivizará mediante una primera convocatoria del Rector, a todas las organizaciones que se considere pertinente. Se constituirá así la primera asamblea general de la cual surgirá el primer Consejo de la Comunidad y designará los representantes al Consejo Superior.

**ARTICULO 78°:** El Consejo Superior podrá determinar la incorporación de nuevas organizaciones representativas de la Comunidad Regional al Consejo de la comunidad.

## **TITULO VI DEL CONSEJO DE PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES REGIONALES.**

**ARTICULO 79°:** El Consejo de Planificación y Programación de Actividades Regionales estará compuesto por personalidades cuya trayectoria les permita asesorar en cuestiones atinentes a la mejor inserción de la Universidad en el desarrollo regional en el seno de la Cuenca del Plata y el Mercado Común del Sur (MERCOSUR). También deberá contribuir a afianzar los vínculos institucionales, culturales, económicos y sociales con los países de la zona. Contará con cinco (5) miembros plenos y un (1) presidente que serán designados por el Rectorado y durarán en sus funciones tres años. Sus tareas se regirán por la reglamentación que se dicte al respecto.

## **TITULO VII DE LAS SECRETARIAS**

**ARTICULO 80°:** Al Rector le corresponde organizar las Secretarías del Rectorado, designar y remover a sus titulares y demás personal. El cargo de Secretario de la Universidad es de naturaleza docente.

**ARTICULO 81°:** Esta Universidad estatutariamente contempla las secretarías que se enumeran, estando facultado al Consejo Superior para la creación o supresión de secretarías a propuesta del Rectorado:

- Secretaría General Académica.
- Secretaría General de Ciencia y Tecnología.
- Secretaría de Gerencia y Desarrollo.
- Secretaría de Asuntos Estudiantiles y Extensión Universitaria.

## **TITULO VIII NORMAS COMUNES A LA ORGANIZACIÓN Y GOBIERNO DE LA UNIVERSIDAD**

### **CAPITULO I: DEL RÉGIMEN ELECTORAL**

**ARTICULO 82°:** El Consejo Superior dictará un reglamento electoral para cada uno de los estamentos que componen la Comunidad Universitaria de conformidad con la normativa vigente, el presente Estatuto y las siguientes normas:

- a) Para votar y ejercer representación en cualquiera de los estamentos se requiere estar inscripto en el padrón respectivo. Los padrones de los estamentos serán elaborados por la Universidad.
- b) Ningún integrante de la Universidad puede estar inscripto en más de un padrón. Cuando un miembro de la Comunidad Universitaria pertenezca simultáneamente a dos o más estamentos de la misma, deberá optar, mediante comunicación escrita dirigida al Rector, respecto al padrón en el cual desea figurar. Si posteriormente dejara de pertenecer al estamento en cuyo padrón se encuentra inscripto, deberá comunicarlo por escrito a fin de formalizar su traslado al padrón que le corresponde o por el cual optó.

La violación de esta norma será penada con suspensión por seis (6) meses, salvo cuando se trate de error involuntario en la confección de los padrones.

c) Toda actividad electoral lo será por voto personal, universal, obligatorio y secreto.

d) En la elección de Consiliarios y Consejeros se votará por titulares y suplentes. Estos últimos reemplazarán a los titulares en el caso de ausencia o impedimento temporario o definitivo, según lo establezcan las normas y reglamentos respectivos.

e) Para ser inscripto en el padrón docente se requiere ser docente o investigador y haber sido designado por concurso.

f) Para ser inscripto en el padrón de alumnos se requiere ser alumno regular de la Universidad, conforme a la normativa vigente y la reglamentación respectiva.

**ARTICULO 83°:** Los docentes y no docentes que dejen de votar sin causa justificada serán pasibles de inhabilitación para votar y ejercer cargo electivo en la subsiguiente elección. Los estudiantes inscriptos que dejen de votar sin causa justificada serán también pasibles de inhabilitación para votar y ser postulados en la subsiguiente elección. La sanción de inhabilitación será aplicada por el Rector y reviste el carácter de inapelable, debiendo constar la misma en el padrón respectivo mientras dure su vigencia.

**ARTÍCULO 84°:** La Universidad confeccionará un padrón de egresados en base a pautas, requisitos, plazos y alcances que determine el Rectorado y la Reglamentación electoral.

**ARTICULO 85°:** Para los procesos electorales el Consejo Superior designará una Junta Electoral que será la autoridad de aplicación de las normativas vigentes, de este Estatuto y del Reglamento electoral. Corresponde a la Junta electoral controlar la legitimidad del proceso y proclamar a los elegidos. Sus resoluciones son inapelables.

**ARTICULO 86°:** Los cargos electivos de quienes integren el Consejo Superior y los Consejos Directivos son incompatibles entre sí a los efectos de su representatividad en esos cuerpos.

## **CAPITULO II: DE LOS TRIBUNALES Y JUICIOS ACADÉMICOS**

**ARTICULO 87°:** En los casos de causas graves originadas en actos de miembros del cuerpo docente que atenten contra la Comunidad Universitaria, las normativas vigentes, el presente Estatuto y las reglamentaciones y que presumiblemente determinarán la exclusión del o los causantes, entenderá un Tribunal Académico integrado por tres profesores titulares ordinarios y tres suplentes sorteados por el Consejo Superior de una lista de diez que propondrá el Rectorado. Los suplentes elegidos para integrar el tribunal académico reemplazarán a los titulares, por orden de lista que fueron elegidos, en caso de excusaciones y recusaciones, una vez resueltas las mismas. La lista del Tribunal Académico estará conformada al comienzo de cada ciclo lectivo.

**ARTICULO 88°:** El Consejo Superior reglamentará:

a) Los requisitos exigidos para promover la acusación.

b) Las normas de actuación del Tribunal Académico y las sanciones a las cuales se hará pasibles por incumplimiento de sus deberes.

c) Normas procesales de substanciación.

- d) Las sanciones aplicables.
- e) Los recursos correspondientes.

**ARTICULO 89º:** El Rectorado podrá iniciar de oficio juicio académico cuando surjan situaciones que justifiquen la investigación preventiva.

**ARTICULO 90º:** La instrucción sumarial será secreta y estará a cargo del organismo técnico competente de la Universidad. Sus conclusiones pasarán al Tribunal Académico, quien producirá dictamen y lo elevará a consideración del Consejo Superior, el que ejercerá su jurisdicción disciplinaria.

**ARTICULO 91º:** Los hechos que constituyeran faltas disciplinarias comunes por incumplimiento de deberes propios de todo agente de la administración pública no darán lugar a juicio académico y podrán ser sancionados por la vía del sumario.

**ARTICULO 92º:** Si el juicio académico concluye por absolución de las actuaciones y se evidencia temeridad o malicia en los denunciados docentes, investigadores, no docentes o alumnos de la Universidad, dará lugar a la formación de juicio académico o sumario según el caso, contra el o los demandantes.

## **TITULO IX**

### **RÉGIMEN DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN**

#### **CAPITULO I: NORMAS GENERALES**

**ARTÍCULO 93º:** La Universidad Nacional de Formosa adopta un régimen de enseñanza aprendizaje, investigación, comunicación y producción que responde a sus fines, objetivos y funciones generales y es apto para:

- a) Reafirmar o modificar criterios y concepciones en relación de los procesos de enseñanza aprendizaje, investigación, producción y comunicación que se cumplen en su ámbito, siempre enmarcados dentro de lo establecido por las normativas vigentes.
- b) Mantener o reajustar estructuras curriculares, pautas de evaluación y criterios metodológicos de la enseñanza en función de roles ocupacionales y perfiles técnicos requeridos en el área de influencia de la Universidad Nacional de Formosa y, por extensión, en el país o en el extranjero.
- c) Contribuir a la orientación profesional y vocacional, y a la actualización continua de conocimientos y desarrollo de habilidades en trabajadores, empresarios y profesionales.
- d) Asegurar una fluida y permanente comunicación de la Universidad Nacional de Formosa con la comunidad, en su más amplia acepción, y viceversa.
- e) Promover la actualización permanente de los procesos que se cumplen en la Universidad

Nacional de Formosa y por consecuencia la del personal responsable participe de tales procesos en todas sus categorías, persiguiendo su perfeccionamiento profesional, docente y administrativo.

- f) Adecuar su accionar en función de la problemática local, regional, nacional e internacional.

- g) Detectar problemas y necesidades que traban o demoran el proceso de desarrollo local, regional y nacional y reconocer las causales y proponer y/o instrumentar las soluciones.

h) Posibilitar la estructuración de programas que procuren el desarrollo de una tecnología y pautas culturales que resulten útiles al proceso de crecimiento nacional y regional.

**ARTICULO 94°:** La Universidad Nacional de Formosa garantiza la libertad de cátedra. La responsabilidad científica y legal de la enseñanza y doctrinas expuestas conciernen exclusivamente al personal docente y de investigación, sin perjuicio de las medidas que se pudiesen adoptar cuando se comprometa el decoro y la seriedad de los estudios, o cuando exista desviación de los fines específicos de la Universidad, o se ponga en riesgo el prestigio de la misma. Tal libertad se ejercita dentro del marco de referencia que constituye la finalidad, metas específicas y contenido fijado por la autoridad competente, conforme los principios y objetivos establecidos por el Título I del presente Estatuto.

## **CAPITULO II: DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**ARTICULO 95°:** El proceso de enseñanza-aprendizaje se cumplirá con características de interdisciplinario de manera tal de asegurar la formación de profesionales que en su más alto nivel sean aptos no sólo para el desempeño de un restringido rol técnico sino también para la cabal interpretación de la problemática local, regional, nacional e internacional, y poder participar en ella eficazmente. Se tendrá en cuenta para el desarrollo de la enseñanza aprendizaje una permanente interrelación de las actividades de la Universidad con la realidad regional, reconociendo los valores culturales y los actores sociales de la comunidad.

**ARTICULO 96°:** El régimen de enseñanza-aprendizaje de la Universidad Nacional de Formosa cubrirá:

- a) Formación docente en todos los niveles.
- b) Pregrado, grado y post-grado.
- c) Capacitación para la investigación.

Para los casos en que el nivel universitario incluya uno o varios niveles intermedios, cada uno de los niveles significará la satisfacción de alguna necesidad de cobertura de un rol ocupacional requerido localmente, regionalmente y por el país. Tales roles ocupacionales y sus correspondientes perfiles técnicos serán definidos por el Consejo Superior.

**ARTICULO 97°:** La Universidad Nacional de Formosa procurará el establecimiento en todas las áreas de ciclos intermedios y carreras cortas universitarias. Ambas alternativas se caracterizarán por brindar capacitación plena para el desempeño de un determinado rol ocupacional. La Universidad expedirá el certificado de estudios correspondiente al que hubiese completado los requisitos exigidos para cualquiera de dichas alternativas, conforme lo determine el Consejo Superior.

**ARTICULO 98°:** La Universidad podrá organizar y reglamentar el dictado de cursos libres, parciales o complementarios sobre cualquier materia o conjunto de materias integrantes de los planes de estudio de la Universidad o relacionadas con las mismas. Tales cursos perseguirán algunas de las siguientes finalidades:

- a) Promover la capacitación docente.

- b) Posibilitar la permanente actualización de conocimientos y la incorporación de nuevas habilidades y su desarrollo en docentes, egresados y profesionales del sector.
  - c) Satisfacer requerimientos o necesidades especiales locales, regionales y/o nacionales, en
- lo que hace a determinados roles ocupacionales y habilidades operativas en áreas o actividades específicas.
- d) Facilitar el normal desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.
  - e) Afianzar el sentimiento de integralidad de la enseñanza-aprendizaje de la investigación, de la comunicación y de la producción.

La organización y reglamentación de estos cursos será función del Rectorado. Asimismo podrán dictarse cursos libres o especiales referidos a actividades técnicas y artes no vinculados con los planes de estudio ni las materias que integran las currícula de las carreras incluidas en la Universidad.

### **CAPITULO III: DE LA INVESTIGACIÓN**

**ARTICULO 99°:** La investigación que se realice en la Universidad Nacional de Formosa poseerá las características de integral, vale decir, enfoca los problemas y necesidades interdisciplinariamente.

**ARTÍCULO 100°:** A los efectos previstos en el Artículo anterior, el Rectorado coordinará y compatibilizará las tareas que se desarrollen siendo sus funciones en ese aspecto:

- a) Informar al Consejo Superior en todo lo atinente a la investigación científica y tecnológica que se desarrolle en el ámbito de la Universidad o fuera de él, cuando la Universidad actúe como entidad colaboradora o complementadora de la acción en este campo de otras

Universidades, organismos estatales o privados, nacionales o extranjeros.

- b) Proponer la adscripción temporaria de personal docente, no docente y alumnos, según requerimiento de los planes de trabajo.
- c) Analizar, a los fines de brindar el asesoramiento correspondiente, toda iniciativa, proyecto o plan de trabajo de investigaciones que se elabore en las áreas académicas o se proponga por iniciativa del Consejo de la Comunidad.
- d) Proponer la celebración de convenios con otras Universidades u organismos estatales o privados nacionales o extranjeros para la realización de tareas en el campo de la investigación científica o tecnológica. El Consejo Superior a propuesta del Rectorado, reglamentará el funcionamiento de los centros de investigación que se creen con esas finalidades.

**ARTICULO 101°:** La Universidad coordinará sus programas y planes de investigación con otras Universidades u organismos estatales y privados del país y del extranjero con la finalidad de procurar su integración a la planificación científico-tecnológica nacional y regional, evitar reiteraciones ineficaces y aprovechar al máximo la capacidad instalada, tanto intelectual como material.

### **CAPITULO IV: DE LA PRODUCCIÓN**

**ARTÍCULO 102°:** La Universidad Nacional de Formosa podrá planificar y ejecutar programas de producción con la finalidad de satisfacer los siguientes requerimientos:



- a) Desarrollo de las necesarias experiencias para el cumplimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Cumplimiento y ejecución de los planes de investigación.
- c) Requerimientos comunitarios no satisfechos por la estructura productiva normal.
- d) Servicios de asesoramiento y asistencia que la Universidad brinde con cargo a empresas u organizaciones del estado o privadas.

**ARTÍCULO 103°:** El resultado de tales programas será destinado a:

- a) Atender necesidades propias de abastecimiento de la Universidad.
- b) Satisfacer demandas locales, regionales, y/o nacionales.
- c) Incrementar los recursos destinados al cumplimiento de estos mismos programas y de los procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación y comunicación.
- d) Cualquier otro que el Consejo Superior resuelva.

**ARTÍCULO 104°:** El Consejo Superior, a propuesta del Rectorado, reglamentará los procedimientos para el ágil y eficiente funcionamiento de los mecanismos de producción, autoconsumo, venta, ingresos y reinversión pudiendo organizar la o las unidades específicas necesarias y disponer la correspondiente implementación.

## **TITULO X DE LOS ALUMNOS**

### **NORMAS GENERALES DE LAS CONDICIONES DE INGRESO, DE LA REGULARIDAD EN LOS ESTUDIOS, DE LOS DERECHOS DE LOS ALUMNOS**

**ARTICULO 105°:** Quién ingrese como alumno a la Universidad Nacional de Formosa no será alumno de una Unidad Académica Particular, sino de la Universidad, donde podrá cursar materias de las distintas carreras que le permitan la obtención de un título.

**ARTICULO 106°:** Las condiciones de ingreso para los distintos niveles del régimen de la Universidad Nacional de Formosa son las siguientes:

- a) Para el nivel de grado: tener aprobado el nivel de educación medio o secundario o polimodal en cualquiera de las modalidades existentes en nuestro país y sus equivalentes reconocidos por la autoridad competente.
- b) Para el nivel de Post-grado: ser egresado con título de grado de Universidad oficialmente reconocida del país o del extranjero.

**ARTICULO 107°:** Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, la Universidad podrá exigir estudios complementarios o cursos de capacitación o nivelación antes de aceptar la incorporación de alumnos a determinadas Facultades o unidades académicas o carreras.

Asimismo, la Universidad podrá incorporar alumnos que, sin reunir los requisitos del art.106 del presente Estatuto, sean mayores de 25 años y posean a criterio de la Institución los conocimientos, capacidades, preparación o experiencia laboral suficientes para cursar los estudios satisfactoriamente.

**ARTICULO 108°:** Los aspirantes que provengan del extranjero deberán llenar los recaudos legales exigidos por las normativas y reglamentos en vigencia.

**ARTICULO 109°:** Para cursar las diversas asignaturas el alumno deberá proceder en cada caso a su inscripción, cumpliendo con las disposiciones reglamentarias en cuanto a oportunidades, correlatividad y total de unidades de estudios admitidas por el período lectivo. La inscripción en las asignaturas podrá revestir las condiciones de:

- a) Regular.
- b) Libre.

La inscripción como regular se otorgará solamente para aquellos que satisfagan todas las normativas vigentes y las disposiciones reglamentarias. El cumplimiento de todos los requisitos establecidos por cada una de las cátedras implica el mantenimiento de la regularidad, caso contrario el alumno pasará a la condición de libre y estará sujeto a la reglamentación que para ese caso dicte el Consejo Superior.

**ARTÍCULO 110°:** Son derechos de los alumnos:

- a) Recibir enseñanza superior gratuita, salvo excepciones debidamente autorizadas por el Consejo Superior. En ningún caso un alumno será excluido por requisitos arancelarios.
- b) Asociarse y organizarse en agrupaciones estudiantiles que aseguren la participación democrática de sus adherentes y la representación de las minorías en su conducción.
- c) Elegir y ser elegido representante ante la Asamblea Universitaria, el Consejo Superior y los Consejos Directivos de Facultad, de acuerdo a la normativa vigente, el presente Estatuto y los reglamentos electorales pertinentes.

## **TITULO XI**

### **DEL RÉGIMEN PATRIMONIAL. CONSTITUCIÓN DEL PATRIMONIO**

**ARTÍCULO 111°:** El Patrimonio de la Universidad lo constituyen:

- a) Los bienes, cualquiera sea su naturaleza, que forman parte de su actual patrimonio y los que ingresen al mismo por cualquier título.
- b) Las sumas que se le asignen por el presupuesto General de la Nación, ya sea con cargo a Rentas Generales o al producido del o de los impuestos nacionales y otros recursos que se afecten especialmente.
- c) Las sumas que se incluyan a su favor en los planes de obras y trabajos públicos.
- d) Los subsidios y contribuciones que Instituciones públicas y/o privadas destinen a favor de la Universidad.
- e) Los legados y donaciones de personas o Instituciones públicas o privadas.
- f) El producido de la venta, negociación o explotación de sus bienes y los ingresos provenientes del desarrollo de la labor técnica, científica o de investigación; publicación de trabajos, beneficios derivados de la explotación de patentes de invención o derechos intelectuales y sumas que, como contraprestación, reciba por servicios de cualquier naturaleza y modalidad.
- g) Los derechos, aranceles y tasas. Las contribuciones de los egresados, en la forma que oportunamente se determine.
- h) Todo otro recurso que pudiera corresponder o crearse en el futuro.

## **TITULO XII**

### **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**ARTICULO 112°:** El Presente título de disposiciones transitorias regirá hasta tanto se aprueben los Estatutos definitivos.

**ARTICULO 113°:** La primera Asamblea Universitaria se integrará como lo dispone el presente Estatuto y será presidida por el Delegado Organizador de la Universidad.

**ARTICULO 114°:** Hasta tanto no se realice la primera Asamblea Universitaria, el Consejo Superior podrá, por razones de fuerza mayor y debidamente fundadas, exceptuar o modificar disposiciones del presente Estatuto.

**ARTICULO 115°:** Hasta tanto se integren los órganos de gobierno previstos en este Estatuto, el Delegado Organizador de esta Universidad ejercerá las funciones de los mismos.

**ARTICULO 116°:** La integración de los órganos de gobierno y la consecuente normalización definitiva deberán basarse sobre la presencia de un porcentaje razonable de docentes ordinarios que hayan accedido a sus funciones por concurso público y abierto.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA

# REGIMEN PEDAGOGICO

SECRETARIA GENERAL DE EXTENSION UNIVERSITARIA  
DIRECCION DE IMPRENTA Y PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION  
Universidad Nacional de Formosa  
R E C T O R A D O

RESOLUCION N° 1358

30 DIC. 1993

VI S T O:

La necesidad de establecer el marco legal a las actividades de los docentes y alumnos que posibilite una coherente administración de lo pedagógico, y;

CONSIDERANDO:

Que una de las metas prioritarias de la Universidad Nacional de Formosa es la normalización institucional;

Que el Estatuto Universitario en su artículo 5º, establece que la enseñanza universitaria tendrá carácter democrático y contenido ético, cultural, social, científico y profesional. Será activa, objetiva, sistemática y general en el sentido de lo interdisciplinario, nacional y universal, y que estará fundada en la posición objetiva y desprejuiciada de hechos, en su interpretación, en la discusión y críticas de teorías y doctrinas, en la más completa libertad académica, sin discriminaciones, limitaciones o imposiciones de carácter político, ideológico, religioso, racial, social, económico o de cualquier otro tipo;

Que es necesario proporcionar principios básicos, a partir de los cuales, cada Unidad Académica pueda realizar las especificaciones que se requieran de acuerdo con las características epistemológicas de cada carrera;

Que a efectos de coordinar, ordenar y dar coherencia al curriculum de cada carrera para el logro de una mayor eficiencia, corresponde dictar el acto administrativo pertinente;

Por ello y en uso de sus atribuciones conferidas por la Ley 23631 y el Decreto 125/92 del P.E.N.;

EL RECTOR NORMALIZADOR  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA  
R E S U E L V E:

ARTICULO 1º: APROBAR el Régimen Pedagógico de la Universidad Nacional de Formosa que como Anexo I pasa a formar parte integrante de la presente resolución.

ARTICULO 2º: REGISTRAR. Comunicar, Notificar. Cumplido. ARCHIVAR.

Prof. FERNANDO MIÑO  
Secretario General  
U.Na.F.

Prof. ROBERTO JUAN ACOSTA  
Rector Normalizador  
Universidad Nacional de Formosa

## **ANEXO I**

### **Régimen Pedagógico**

#### **PRINCIPIOS CONSTITUTIVOS**

La Universidad Nacional de Formosa, institución educacional de estudios superiores, reconoce la libertad de enseñar, aprender a investigar y promueve a la formación plenaria del hombre, como sujeto y destinatario de la cultura, enfatizando como una de sus funciones primordiales el desarrollo y fomento de la investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico para la cual acordará las máximas facilidades para su realización y estimulará los trabajos de investigación que realicen los miembros de su personal docente, graduados, estudiantes y terceros. (Art. 1º y 12º ESTATUTO UNIVERSITARIO-EU)

"La enseñanza universitaria tendrá carácter democrático y contenido ético, cultural, científico y profesional. Será activa, objetiva, sistemática y general en el sentido de lo interdisciplinario, nacional y universal. Estará fundada en la exposición objetiva y desprejuiciada de hechos; en su interpretación, en la discusión y crítica de teorías y doctrinas, en la más completa libertad académica, sin discriminaciones, limitaciones o imposiciones de carácter político, ideológico, religioso, racial, social, económico o de cualquier otro tipo". (Art. 5º ESTATUTO UNIVERSITARIO - EU)

#### **ORGANIZACION PEDAGOGICA**

ARTICULO 1º: La Organización Pedagógica se estructurará sobre la base de Carreras, de Departamentos de Materias Afines y de Areas Académicas, según la afinidad epistemológica de las materias y de acuerdo con la Organización que posea cada Unidad Académica.

#### **PLANES DE ESTUDIO**

ARTICULO 2º: Los Planes de Estudio, serán conocidos por los docentes y alumnos de cada Carrera a través de la Dirección de Extensión Universitaria de cada Unidad Académica. En ellos se especificarán:

- a) Características de los mismos.
- b) El título que se otorgará finalizada la Carrera.
- c) Las incumbencias profesionales, es decir las funciones o actividades, específicas que definen al profesional que se quiere formar y que lo distingue de los otros profesionales.

ARTICULO 3º: El Plan de Estudios especificará los objetivos del mismo, las asignaturas que lo integran, los contenidos mínimos, la carga horaria y régimen de cursado de cada una de ellas. También deberá especificar el régimen de correlatividades para cursar y para promocionar materias y todo otro requisito necesario para cumplimiento del mismo.

ARTICULO 4º: Cada Carrera deberá contar con el Plan de Estudios aprobado por las autoridades de la Universidad y por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.

#### **CALENDARIO ACADEMICO**

ARTICULO 5º: El Calendario Académico será establecido por las autoridades de la Universidad Nacional de Formosa y dado a conocer por las autoridades de cada Unidad Académica.

ARTICULO 6º: En el mismo se establecerá el desarrollo de catorce (14) a dieciséis (16) semanas para las materias cuatrimestrales, y de veintiocho (28) a treinta y dos (32) semanas para las materias anuales.

ARTICULO 7: Las clases en el Primer cuatrimestre se iniciarán entre la segunda quincena de marzo o primera de abril, y las del segundo Cuatrimestre en la segunda quincena de agosto.

ARTICULO 8º: En el mes de Julio se establecerán dos semanas de Receso Invernal.

ARTICULO 9º: El Area de Asuntos Académicos a través del Departamento de Estudios informará sobre

inscripción en carreras, planes de estudios, requisitos para el cursado de materias, régimen pedagógico y condiciones de admisión, regularidad e inscripción.

ARTICULO 10º: Tendrán también la responsabilidad de verificar la formación de los legajos personales, control de asistencia y de calificaciones de cada alumno, al igual que la confección de las certificaciones de estudios y todo otro tipo de constancia.

ARTICULO 11º: La Dirección de Asuntos Académicos a través del Departamento Alumnado informará a la Secretaría Académica sobre asistencia e inasistencias de los docentes, a fin de cumplimentar lo dispuesto por Resolución Nº 661/93, sin perjuicio de las sanciones que impongan para el caso cada Unidad Académica.

#### DEL CURSADO DE LAS MATERIAS

ARTICULO 12º: La conducción del proceso de Enseñanza- Aprendizaje estará a cargo del profesor titular, quien será responsable de dictar y dirigir la enseñanza teórico-práctica de su asignatura; dictar cursos parciales o completos de su especialidad, realizar investigaciones, participar en seminarios o reuniones científicas de su Cátedra, Departamento o Instituto y colaborar en las tareas de extensión universitaria. (Art. 21º - EU)

El profesor Asociado colaborará con el titular en la dirección de la enseñanza, coordinando con éste en el desarrollo de los programas y las actividades docentes y de investigación, pudiendo en su caso reemplazarlo. (Art. 25º - EU).

ARTICULO 13º: Reemplazará al Titular, el Profesor Adjunto cuando exista Profesor Asociado, en los casos de vacancia o ausencia. Tendrá a su cargo la atención de los Trabajos Prácticos o Seminarios de la Cátedra, bajo el control del Profesor Titular o Asociado (Art. 28º - EU).

ARTICULO 14º: Las clases constarán de aspectos teóricos y prácticos dirigidos a la regionalización de la enseñanza, de modo que los egresados conozcan la realidad en la que están insertos. Los prácticos consistirán en la aplicación de los contenidos teóricos y responderán a las características de la materia y de la especialidad de la carrera, de modo tal que asegure la complementación y la secuencia de los contenidos.

ARTICULO 15º: El programa de actividades a desarrollar por el titular de la Cátedra deberá presentarse a la Secretaría Académica que corresponda dentro del primer mes de iniciado el dictado de clases de la cátedra, donde constará : El Nombre de la Unidad Académica, Carrera, Asignatura, Curso, Año Lectivo, Duración, Nombre, Cargo y Dedicación de los profesores.

ARTICULO 16º: El programa especificará los objetivos que se basarán en las incumbencias, en el perfil profesional del futuro egresado, en las características del nivel universitario y en los objetivos de la carrera.

ARTICULO 17º: El programa señalará los contenidos, respetando el orden lógico, la distribución de Unidades Didácticas, la Actualización Científica de la disciplina, la correlación con otras asignaturas y la posibilidad de incentivar la investigación y la profundización por parte del alumno (Art. 5º y 12º - EU).

ARTICULO 18º: El programa contendrá la bibliografía clasificada en obras de lecturas obligatorias y de consulta, puntualizándose que el alumno debe acceder a la bibliografía obligatoria.

ARTICULO 19º: En el Plan de Trabajo de la Cátedra se harán constar:

- a) Los procedimientos didácticos que se utilizarán.
- b) La nómina de los Trabajos Prácticos especificando con precisión el régimen, y aprobación de los mismos.
- c) Un cronograma del desarrollo de las Unidades Didácticas.

- d) Las fechas de las evaluaciones parciales.
- e) Los criterios de evaluación.

**ARTICULO 20º:** En los cursos terminales se dará participación a los alumnos para la confección de los Programas de la Materia y el Profesor Titular canalizará las inquietudes que coadyuven a mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

**ARTICULO 21º:** El programa deberá ser presentado a los alumnos antes de finalizado el primer mes de clases.

**ARTICULO 22º:** Al concluir el dictado de la materia, la misma deberá estar desarrollada en un ochenta por ciento (80 %) como mínimo, tanto en lo teórico como en lo práctico, quienes no logren este porcentaje dictarán clases recuperatorias, previa autorización de la Secretaría Académica. Dichas clases recuperatorias se desarrollarán exclusivamente en la primera semana inmediata posterior a la finalización de las clases.

### DOCENTES

**ARTICULO 23º:** Los docentes, como orientadores de lo pedagógico, asumirán la responsabilidad formar integralmente al alumno, para ello deberán estar actualizados en los conocimientos científicos de su especialidad y el manejo metodológico y bibliográfico más adecuado para el desarrollo del pensamiento formal del alumno.

### ALUMNOS: CATEGORIA Y PROMOCION

**ARTICULO 24º:** Como condición para ingresar en calidad de alumno, se exigirá el estricto cumplimiento de la legislación Nacional respectiva y las normas particulares vigentes de la Universidad, las que deberán ser puestas a conocimiento de los interesados, quienes deberán inscribirse en las Areas de Estudios o Alumnado de la respectiva Unidad Académica.

**ARTICULO 25º:** Con la inscripción, el alumno que acredite haber concluido el nivel medio, adquiere el derecho de tramitar la Libreta Universitaria.

**ARTICULO 26º:** Se registrarán a los alumnos en tres (3) categorías: Regulares, Libres y Oyentes; para obtener cualquiera de las categorías, el alumno de Primer Año, deberá primeramente cumplir con todas las condiciones de ingreso y poseer el legajo completo. (Art. 14º - EU)

**ARTICULO 27º:** Alumnos Regulares: **En la materia** son aquellos que cumplieron con el requisito de la inscripción en la asignatura, aprobaron los parciales obligatorios y poseen el ochenta por ciento (80 %) de asistencia a las clases prácticas y teóricas (cuando la Cátedra lo determine) y otros requisitos académicos que se estipulen.

**En la carrera** son aquellos que habiendo cumplido con los requisitos de ingreso cursan la carrera ajustándose al régimen de correlatividades y niveles establecidos por la misma, aprobando una asignatura por año o en su defecto regularizando dos (2).

Esta regularidad rige a partir de la finalización del período lectivo en que se ha inscripto.

**ARTICULO 28º:** Alumnos libres: son aquellos que cumplieron con el requisito de la inscripción en la asignatura, pero no han aprobado la totalidad de los parciales o no lograron el ochenta por ciento (80 %) de asistencia en la materia. También lo serán aquellos que soliciten rendir la asignatura en tal categoría. En la inscripción adquirirán la condición de libre. Podrán hacerlo solamente en las asignaturas que no tengan como exigencia el cursado de la misma.

**ARTICULO 29º:** Alumnos oyentes: son aquellos estudiantes, graduados y personas interesadas en adquirir conocimientos sin opción a grado ni título universitario alguno. Los oyentes que hubieran asistido



a clase o aprobado trabajos prácticos o exámenes, podrán solicitar la expedición del correspondiente certificado, no pudiendo invocar dichos antecedentes para obtener un derecho distinto a su calidad de tales (Art. 14º - EU)

### PROMOCION

ARTICULO 30º: La Promoción de los alumnos se ajustará a algunos de estos regímenes:

- Mediante exámenes parciales (Promocional).
- Mediante exámenes parciales y final.
- Mediante examen final (Libre).
- Mediante homologación.

La asignatura "Práctica de la Enseñanza" tendrá su propio Régimen de Promoción, de acuerdo con la naturaleza de la cátedra.

ARTICULO 31º: Mediante Exámenes parciales: El Profesor podrá ofrecer esta posibilidad a los alumnos siempre que se cumplan estos requisitos:

1) Con la debida autorización de las autoridades académicas de la Facultad, el profesor incluirá en su programa la mención de este tipo de régimen.

2) Que el número de alumnos inscriptos no exceda de veinte (20) o comisiones o grupos de igual número, y todos ellos pertenezcan a la categoría de regular. Durante el cursado de la materia se evaluará al alumno con dos (2) exámenes parciales con opción de un (1) solo recuperatorio. Además se evaluará un trabajo final sintetizador de los contenidos desarrollados con carácter eliminatorio. A efectos de la promoción de la asignatura en todos los parciales deberá obtener una calificación no menor a siete (7) BUENO. Si el alumno ha aprobado los parciales y el trabajo final con una calificación menor que siete (7) podrá pasar al régimen de promoción: Exámenes parciales y finales, pero si ha sido desaprobado, podrá hacerlo de acuerdo con el régimen: Exámenes finales (Libres), según el criterio adoptado por la cátedra, que pondrá en conocimiento y aprobación de la autoridad académica, o recurrar la materia. En caso de acceder al régimen exámenes finales (Libres) el alumno rendirá los contenidos del programa desarrollado en clase. Las notas obtenidas serán registradas en las planillas destinadas a promoción por exámenes parciales en el Area de Estudio en la semana posterior a la realización de las pruebas. Llevará la firma de todos los integrantes de la cátedra. Finalizado el cuatrimestre o el período lectivo anual, el Departamento de Estudios confeccionará el Acta de Examen de la asignatura en cuestión, en donde se volcarán las calificaciones finales, que se obtendrán por el promedio simple de las notas obtenidas de las evaluaciones parciales y el trabajo final.

ARTICULO 32º: Mediante Exámenes parciales y final: este sistema de promoción para alumnos regulares contará con dos (2) evaluaciones parciales para las materias cuatrimestrales y cuatro (4) para las anuales, con opción en ambos casos a un (1) recuperatorio y el 80 % de asistencia y otras exigencias de la cátedra. El examen recuperatorio versará sobre los temas del parcial desaprobado. Estas evaluaciones podrán ser orales, escritas, o trabajos prácticos, sobre temas desarrollados según lo estipula la cátedra en el programa de la materia. La calificación de los parciales se hará en base a una escala cualitativa (aprobado, desaprobado y reprobado), y para regularizar la materia se requerirá aprobar dos (2) parciales en las dictadas por cuatrimestre y cuatro (4) en las anuales. Quien no apruebe el número de parciales requeridos podrá rendir la materia en categoría libre, de acuerdo con el contenido del programa desarrollado en clase. Las calificaciones parciales serán registradas en las planillas destinadas a promoción por parciales y finales en el Area de Estudios en la semana posterior a la realización de las pruebas. La regularidad de la materia tendrá vigencia por dos (2) años después de cursada la misma.

ARTICULO 33º: Mediante Examen Final: esta promoción es exclusiva para alumnos libres y para aquellas materias cuyo plan de Estudios posibilite este tipo de promoción, en cuyo caso el alumno deberá rendir la totalidad de los contenidos del programa vigente.

Posteriormente a la inscripción y antes del examen el alumno se entrevistará en tres (3) oportunidades como mínimo, con el profesor titular de la cátedra, quien brindará orientación e información al respecto.

**ARTICULO 34º:** Por homologación: el alumno iniciará el trámite correspondiente para cada asignatura en el departamento de Estudios de la Facultad o Instituto que corresponda y según las normas vigentes. Las homologaciones serán otorgadas por las autoridades académicas de Facultad o Instituto previa intervención de Secretaría Académica y profesor titular de Cátedra.

El interesado deberá presentar:

- 1.- Solicitud de homologación de materia.
- 2.- Programa de la asignatura visado por la autoridad que lo expidió en el que debe constar: objetivos, contenidos, trabajos prácticos y bibliografía.
- 3.- Constancia de aprobación con la calificación final o certificado de estudios.

En caso de reconocimiento parcial de las homologaciones, la Secretaría Académica dispondrá la autorización para que en los turnos regulares del calendario académico el tribunal examinador correspondiente evalúe los objetivos que forman parte de la Asignatura del plan de Estudios respectivo y que no figuen en el programa presentado por el alumno. Si el alumno aprobara dicho examen se otorgará la homologación por equivalencia y la calificación final será la obtenida por la evaluación ante el tribunal examinador. El examen para homologación se otorgará por 3 (tres) veces por asignatura. Si perdiera las tres (3) oportunidades por "no aprobado" o "ausente" deberá cursar la asignatura considerándose inválida la homologación parcial otorgada.

### **CALIFICACIONES**

**ARTICULO 35º:** Calificaciones: la promoción de alumnos se ajustará a las siguientes calificaciones:

- Sobresaliente: 10 (diez).
- Distinguido: 9-8 (nueve-ocho)
- Bueno: 7 - 6 (siete - seis)
- Aprobado: 5 - 4 (cinco - cuatro)
- Insuficiente: 3 - 2 - 1 (tres - dos - uno)
- Reprobado : 0 (cero)

**ARTICULO 36º:** Del carácter: existirán en cada Unidad Académica dos (2) categorías de exámenes: **PARCIALES** y **FINALES**.

La fecha del examen parcial será anunciada debidamente, con una antelación no menor de siete (7) días corridos.

**ARTICULO 37º:** La calificación **REPROBADO** (0) en cualquiera de los exámenes parciales motivará la pérdida de la regularidad del alumno, debiéndose remitir a lo normado en el Artículo 28º.

**ARTICULO 38º:** El alumno que haya sido sorprendido copiando en las pruebas escritas o incurriendo en cualquier tipo de fraude en los exámenes sin perjuicio de la calificación de reprobado se hará pasible de sanciones que oscilarán entre la pérdida de un turno y la suspensión por un año. La sanción será aplicada por el Decano o el Consejo Académico previo informe del profesor con vista al alumno.

**ARTICULO 39º:** El profesor titular podrá reemplazar o agregar a los exámenes parciales: monografías, informes escritos, investigaciones, trabajos en comisiones de estudios, lecturas y comentarios de textos y otros medios de evaluación, previa autorización por escrito del Director del Departamento o Secretario Académico respectivo. Tal petitorio deberá ser elevado y contestado en las primeras dos (2) semanas del curso.

**ARTICULO 40º:** En todas las asignaturas, el profesor deberá presentar en la oficina de Alumnado en un plazo no menor de una semana anterior a la finalización del curso, una lista definitiva de los alumnos que se encuadran en el Artículo 27º (Regularidad de la Escolaridad) que serán los únicos en condiciones de presentarse a rendir examen final en categoría de alumnos regulares.

ARTICULO 41º: Los exámenes finales serán obligatorios, escritos y orales e individuales o grupales.

ARTICULO 42º: El examen final será recibido por un tribunal evaluador sobre los temas del programa de la materia. Los mismos serán seleccionados mediante el azar por un bolillero o indicados por el profesor titular de la materia.

ARTICULO 43º: En las materias con evaluación escrita, la misma tendrá una duración máxima de noventa (90') minutos a la que se le agregará el examen oral, si correspondiere.

ARTICULO 44º: Los exámenes finales serán públicos en todos los casos.

ARTICULO 45º: El examen final podrá ser rendido al finalizar el cursado de la materia y obtenida su regularidad, en los turnos subsiguientes de los dos (2) años que dura la regularidad.

ARTICULO 46º: El alumno que sea desaprobado por cuarta (4º) vez podrá rendir con una mesa intervenida por las autoridades de la Facultad si lo solicita en forma escrita a la Secretaría Académica.

ARTICULO 47º: Quien sea reprobado por quinta (5º) vez perderá la regularidad en la materia.

#### DE LA INSCRIPCION A EXAMEN

ARTICULO 48º: De la inscripción: para rendir el examen final el alumno deberá inscribirse en la oficina de Alumnos en los plazos fijados oportunamente con un mínimo de 48 horas hábiles, anteriores al llamado en que se presentará. La inscripción tiene carácter de declaración jurada. Toda constancia falsa u omisión que posibilite eventualmente una alteración del sistema Académico vigente, dará lugar a la anulación de la misma sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que corresponda.

Dado el caso de un examen cuya inscripción fuera anulada por estos vicios aún con posterioridad al examen, será nulo.

ARTICULO 49º: El alumno inscripto para rendir en el llamado del turno correspondiente y no se presentare, será considerado como **ausente** en el Acta volante y en el libro de Actas de exámenes, no pudiéndose presentar en el próximo turno. Salvo casos debidamente justificados y aprobados por autoridad académica.

ARTICULO 50º: Cuando el alumno inscripto no esté en condiciones de rendir el examen podrá solicitar ser borrado de la lista hasta veinticuatro (24) horas antes de la fecha del mismo; caso contrario se aplicará el Artículo 49º.

ARTICULO 51º: Cuando un alumno desee rendir una materia y también su correlativa posterior, la inscripción de esta última se hará en forma condicional, siempre que la fecha de ambos exámenes no coincidan.

#### TRIBUNALES EXAMINADORES

ARTICULO 52º: Tribunales Examinadores: los exámenes finales serán tomados por un tribunal constituido por un Presidente y dos Vocales designados por Resolución del Decanato. Los Secretarios Académicos podrán reemplazar a los vocales en caso de ausencia. El Tribunal sólo podrá iniciar su cometido con la totalidad de sus integrantes.

ARTICULO 53º: La Mesa Examinadora será presidida por el Docente Titular que hubiere tenido a su cargo el dictado de la asignatura, en caso de ausencia, por el Asociado, Adjunto o profesor de materia afín según Artículos 55º y 56º.

ARTICULO 54º: El Decano es miembro natural en cualquier tribunal examinador.

**ARTICULO 55º:** Los vocales serán profesores asociados o Adjuntos de la cátedra o profesores titulares, asociados o adjuntos de materias afines.

**ARTICULO 56º:** De no contar con suficiente número de profesores en las condiciones señaladas en el artículo anterior, podrán ser vocales los jefes de Trabajos Prácticos que participaron en el dictado de la asignatura.

**ARTICULO 57º:** El profesor titular podrá convocar a los Auxiliares Docentes a las mesas examinadoras pertinentes.

**ARTICULO 58º:** Las Mesas Examinadoras funcionarán en días hábiles y en horarios académicos habituales. Serán inamovibles, salvo razones de fuerza mayor evaluados y autorizados por autoridad académica, siempre que no entorpezca el desenvolvimiento normal del turno de examen. La constitución de mesas examinadoras tiene prioridad ante cualquier otra actividad académica.

**ARTICULO 59º:** La no constitución de un Tribunal, obligará a la fijación de nuevas fechas por la autoridad competente, siempre que la prórroga no exceda los términos fijados en la Resolución del llamado al turno de exámenes.

**ARTICULO 60º:** El llamado a examen será realizado según el orden establecido por la oficina de alumnos y vertidos en el Acta Volante exigiéndose al alumno la presentación de su Libreta Universitaria o su documento de identidad, cualquiera de los números del documento presentado serán consignados, tanto en el Acta Volante como en el Libro de Actas de Exámenes. No se admitirán excepciones a la presentación de la documentación aludida.

**ARTICULO 61º:** Transcurrido treinta (30') minutos de la hora estipulada para el inicio de la Mesa Examinadora, sin que ésta se hubiere constituido por ausencia justificada del titular de la materia, el Secretario Académico fijará en el término de 48 horas, una nueva fecha teniendo presente los exámenes señalados para las obligaciones académicas correlativas y sin perjuicio de las sanciones que diera lugar para los docentes ausentes.

**ARTICULO 62º:** Si la ausencia del Presidente de Mesa se extendiera a todo el turno, el Decano designará un nuevo tribunal.

**ARTICULO 63º:** Las decisiones de la Mesa Examinadora serán definitivas e inapelables.

**ARTICULO 64º:** Los miembros de la mesa Examinadora sólo podrán ser recusados con causas debidamente fundadas por nota, en la que se especificará con precisión las causales y las pruebas que motivan la recusación.

**ARTICULO 65º:** La recusación deberá ser presentada por escrito y fundamentada ante el decanato hasta cinco (5) días antes de la fecha en que se tomará el examen salvo causas justificadas o designación posterior, en último caso, el plazo se prolongará dos (2) días más o al momento de la constitución de la Mesa Examinadora, en cuyo caso no se tomará al alumno recusante el examen final y si luego resultare admitida la recusación, se formará Mesa Especial. En caso contrario, deberán esperar el próximo turno.

**ARTICULO 66º:** Podrán argumentarse como causales de recusación, los previstos en el código de procedimientos en lo Civil y Comercial de la Nación para la recusación de Jueces y Magistrados.

**ARTICULO 67º:** Presentada la recusación, antes de las 24 horas, se cursará vista al recusado quien deberá contestarla dentro de las 24 horas; la Resolución de la Autoridad Académica será inapelable. Los plazos establecidos se consideran en días hábiles.

ARTICULO 68º: El profesor que integre un Tribunal Examinador, podrá excusarse de tomar examen a un alumno cuando medien motivos justificados. Será obligatoria la excusación en caso de parentesco hasta el (4º) grado de consanguinidad y tercer (3º) grado de afinidad.

ARTICULO 69º: No podrán ser miembros de un tribunal examinador, ni dictar clases de una misma materia, docentes entre los cuales medie parentesco de hasta cuarto (4º) grado de consanguinidad y tercero (3º) de afinidad.

ARTICULO 70º: Podrán solicitar Mesas Especiales los alumnos, que adeuden dos (2) materias para concluir la carrera.

ARTICULO 71º: No se formarán Mesas Especiales a los Alumnos, dentro de los treinta (30) días anteriores o posteriores a la iniciación o finalización respectivamente de los turnos oficiales.

ARTICULO 72º: El alumno que hubiera solicitado la constitución de Mesas Especiales y no se presentare a rendir en la fecha establecida sin causas debidamente justificadas, perderá derecho a solicitar nuevas Mesas Especiales por una vez.

ARTICULO 73º: Los alumnos que por estar afectados a obligaciones militares no pueden rendir examen en los turnos reglamentarios, podrán solicitar la constitución de tribunales examinadores especiales.

ARTICULO 74º: Turnos de examen:  
Febrero-Marzo: Dos (2) turnos con 1 (un) llamado cada uno.  
Julio-Agosto: Dos (2) turnos con 1 (un) llamado.  
Noviembre-Diciembre: Dos (2) turnos con un (1) llamado cada uno.

#### DE LAS CLASES

ARTICULO 75º: Clases: las clases estarán divididas en 2/3 módulos de (50") cincuenta minutos según corresponda a materias cuatrimestrales o anuales.

ARTICULO 76º: Transcurridos los quince minutos (15') de comenzado el horario de clase y no habiendo avisado previamente el profesor sobre su tardanza, los alumnos podrán retirarse previa autorización del Director o Secretario del Departamento respectivo. Los alumnos que se hubieren retirado con anterioridad, en el supuesto de arribar el profesor, serán considerados ausentes, en no más de dos (2) oportunidades.

ARTICULO 77º: Iniciado el horario de clases y no habiéndose presentado ningún alumno, en el transcurso de los primeros quince (15') minutos, el profesor podrá retirarse comunicando la novedad a Bedelia y considerar desarrollado el tema, en no más de dos (2) oportunidades.

ARTICULO 78º: En los casos en que se efectúe un pre-control de la asistencia, el alumno que figurare como presente y no se encontrara en clase, será pasible de sanción disciplinaria.

ARTICULO 79º: Toda situación no contemplada en el presente Régimen Pedagógico será resuelta por las autoridades Académicas de cada unidad educativa.

Prof. FERNANDO MIÑO  
Secretario General  
U. Na.F.

Prof. ROBERTO JUAN ACOSTA  
Rector Normalizador  
Universidad Nacional de Formosa



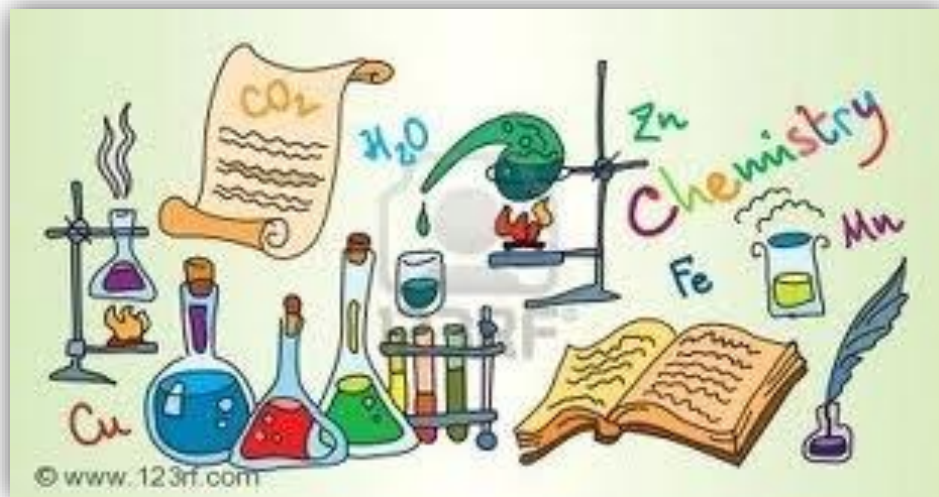
**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE FORMOSA**



**FACULTAD DE HUMANIDADES**

# **MÓDULO QUÍMICA**

## **Profesorado en Física**



### **ESTIMADO ALUMNO:**

Este módulo está destinado a recuperar los conocimientos previos que poseas sobre la Química e incorporar otros nuevos. El objetivo fundamental es facilitarte conceptos básicos de la disciplina para que, cuando los requieras puedas aplicarlos a distintas situaciones.

La propuesta se presenta en forma teórico- práctica en la cual se realiza una introducción teórica de cada contenido seguido de una serie de actividades; de modo que puedas repasar y estudiar los conceptos fundamentales propuestos e ir ejercitando cada uno de ellos y así incorporarlos a tu estructura cognitiva.

Los contenidos están agrupados en cuatro unidades:

- **Materia y energía**
- **Tabla Periódica y estructura atómica**
- **Uniones químicas**
- **Funciones inorgánicas.**

En esta etapa es muy importante el autoaprendizaje, para reforzar y afianzar conocimientos e incorporar los nuevos que te podamos presentar. Los docentes te iremos acompañando en esta etapa que iniciaste hoy...

**Tus profesores**

*“La educación es la llave que abre la puerta dorada de la libertad”.*

## Objetivos: Unidad N°1

- Comprender la importancia de la química en la vida cotidiana y de su estudio en la actualidad.
- Distinguir los estados de la materia y los cambios que se producen en ella.

### ¿Por qué es importante estudiar Química?

La gran importancia de estudiar Química radica en que es un apoyo imprescindible para las demás ramas de las ciencias, como la física, biología, medicina, etc.; ayuda a comprender muchas cosas del mundo que nos rodea, permite avanzar en la medicina, en minería, a mejorar nuestras condiciones de vida, gracias a ella se logra en muchos casos la conservación de los alimentos, y se logra beneficiar al medio ambiente cuando es inteligentemente utilizada.



La Química ha traído innumerables beneficios a la humanidad, basta con ver lo que se tiene en la despensa de una casa, y se observará que los alimentos vienen acompañados con una serie de sustancias desarrolladas por químicos para poder preservarlos y mantener su sabor. También está presente en los productos de limpieza y de baño, en los colorantes que tiñen nuestras ropas, en los medicamentos, en los productos de belleza, en productos relacionados con la tecnología e infinidad de aplicaciones más.

La Química es la ciencia encargada de estudiar la composición, propiedades y estructuras de las sustancias materiales y su nacimiento se pierde en los laberintos del pasado, pues desde que el hombre habita en esta Tierra ha sido testigo de la transformación de las sustancias, de procesos tan simples como la cocción o la conservación de los alimentos, el curado de los cueros o la utilización de los metales; hechos todos que empezaron a remover en el subconsciente de las personas la búsqueda de respuestas a esos fenómenos.

Pero las reacciones químicas fueron, desde el nacimiento de los tiempos, la explicación de la existencia de las sustancias y de sus transformaciones, y desde hace millones de años, forma parte de nuestra Naturaleza, y cambia todas las cosas, a veces a nuestro favor y a veces en contra.



El hombre en la búsqueda de esas respuestas desde el principio transformó la materia primero a través de oscuras técnicas, que hasta el día de hoy incluso cuesta reproducir, como las pinturas creadas por los egipcios, los ladrillos azules de la antigua Babilonia y los pigmentos de los frescos de la Grecia Clásica y de Roma; y todos ellos aún guardan una relación misteriosa con la química moderna, ya que sus pigmentos fueron "alterados" intencionalmente por expertos hace miles de años. Así nacieron los alquimistas (el término Alquimia se cree que procede del árabe *al-kīmiya* **الكيمياء** o *al-khīmiya* **الخيمياء**), pero éstos, aún faltos de un vocabulario común para expresar procesos y conceptos químicos, como así también de la necesidad del secretismo, los llevó a tomar prestados términos y símbolos de la mitología bíblica y pagana, de la astrología, de la cábala y de otros campos místicos y esotéricos, haciendo que incluso la receta química más simple terminara pareciendo un obtuso conjuro mágico. Fue así que la alquimia resultara destinada al ostracismo, relegada al rechazo y considerada como el epítome de charlatanería y superstición, motivando la transmutación de la "sabiduría antigua" a la nueva ciencia.

Pero la Química actual es una ciencia esencialmente empírica, que estudia las cosas por medio del método científico, es decir, por medio de la observación, la cuantificación y, sobre todo, la experimentación; y la ubicuidad de la Química en las Ciencias Naturales hace que sea considerada como una de las ciencias básicas, siendo de gran importancia en muchos campos del conocimiento, como la ciencia de materiales, la biología, la farmacia, la medicina, la geología, la ingeniería y la astronomía, entre otros.

La Química de hoy, situada entre los universos de la física y de la biología, no solo se ocupa de lo infinitamente pequeño o infinitamente grande, sino que está situada en la escala humana y de allí se deriva su gran interés y su problemática económica y social.

No hay duda que una actividad humana tan ligada a los cambios como el estudio de la Química no pueda ser percibida sin emociones. Y en esta ciencia tan llena de tensiones, entre las transformaciones, las síntesis y las degradaciones, encontramos la pasión de Enseñar la Química, quizás con el afán de que el mundo conozca la belleza intrínseca de las estructuras moleculares, desde un simple azúcar hasta el mismísimo ADN; o lograr la reflexión al explicar la perfección de los procesos químicos en los seres vivos; maravillarse al escuchar con la danza de las partículas en el cosmos; encontrar el encanto y la seducción de la química de fragancias y perfumes; y hasta lograr recogimiento por los descubrimientos de moléculas complejas en galaxias lejanas.

Respiramos gracias a la química, oímos gracias a la química, nos movemos y comprendemos lo que ahora estamos leyendo gracias a ella. Elaboramos sustancias químicas cuando nos enamoramos o nos exaltamos, e inclusive cuando intentamos no hacer nada.

La vida misma es química, y buscar encontrar respuestas a nuestro químico universo nos ayuda a crecer no solo física sino intelectualmente, comprendiendo que nuestra principal limitación en la completa comprensión del universo radica justamente en el hecho de que simplemente somos seres humanos, muy lejos de la divina perfección de Dios.

Por eso es apasionante la tarea del Profesor, inmersos entre los mundos de aulas y laboratorios, transmutando infinidad de conocimientos, como modernos alquimistas en busca de una nueva piedra filosofal, la de crear un mundo más humano, más justo y mejor, donde podamos convivir en paz y en equilibrio con nuestro medio ambiente.

Que trascendental y cuán ardua es entonces la tarea de los profesores, sumergidos en los grandes debates de la sociedad y a la vez paradigmáticos constructores de una nueva ciudadanía, alfabetizada en ciencia y tecnología, útil para el futuro de nuestra nación. Según Juan Carlos Tedesco la formación ciudadana actual desde el punto de vista cognitivo es mucho más exigente, como también lo es desde el punto de vista de los valores. Alfabetizar en ciencia y tecnología hoy día es el factor fundamental para el desarrollo de una sociedad e incluye el **acceso a la información y al conocimiento**, aunque este acceso no siempre sea garantía de **democratización**, ni de **justicia social**.

Uno de los desafíos permanentes del Profesorado en ciencias es difundir los hechos que muestran como la Química está en la vida cotidiana, fomentando el aprendizaje de conceptos que proporcionan una herramienta para comprender no sólo el fenómeno, sino además su repercusión social y la relación con otros campos de las ciencias.

El progreso científico que ha incursionado en la vida de casi todos los habitantes del planeta y las nuevas tecnologías redefine día a día la vida y el comportamiento de las personas. A la vez, el avance de nuevas enfermedades, el abuso de fármacos, el deterioro del medio ambiente, el agotamiento de las fuentes de energía, por sólo mencionar algunos de los problemas actuales, evidencian la importancia de la influencia de la Química en la mejora de la calidad de vida, en el desarrollo de procesos y en productos para un desarrollo sostenible, y fundamentalmente, en la educación de una población responsable y en armonía con el mundo que la rodea.

**Mgter. Bqco. Ricardo Valdez**



**Actividad Nº1.** Luego de realizada la lectura del texto, te sugerimos responder las siguientes cuestiones:

- Subraya las ideas que te resultan más importantes para la comprensión del texto.
- Redacta una síntesis del texto de no más de diez renglones
- ¿Cuáles consideras que son los motivos del estudio de la Química en la actualidad? Cita por lo menos tres.
- Realiza un comentario personal sobre la importancia de la Química en el profesorado que has elegido.

*Resumir consiste en repetir en pocas palabras lo que se ha dicho o escrito dejando intactos los conceptos básicos y respetando el estilo y el vocabulario del original. **Conviene establecer la diferencia entre resumen y síntesis: en el resumen se utiliza el mismo vocabulario y estilo del texto original; en la síntesis, se hace la reducción del texto con vocabulario y estilo propio.***

**No olvides que...**



## Materia y energía

Materia es todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. La masa es una medida de la cantidad de materia en una muestra de cualquier material. Cuanto más macizo es un cuerpo, más fuerza se necesita para ponerlo en movimiento. Todos los cuerpos tienen materia.

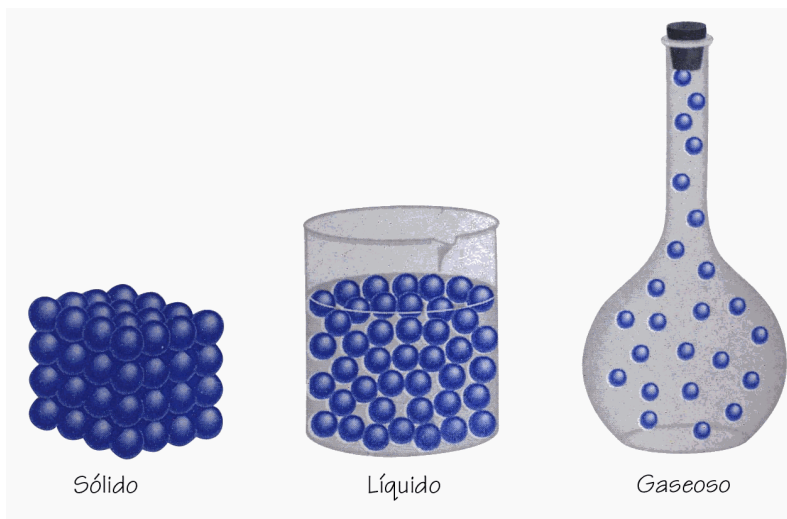
Se define energía, como la capacidad para realizar cambios, ya sea a través del trabajo o la transferencia de calor. Estamos familiarizados con muchas formas de energía, como la mecánica, lumínica, eléctrica, nuclear, magnética, entre otras.



## Estados de la materia

La materia puede presentarse en distintos estados de agregación.

- En el estado sólido, la materia es rígida y tiene forma definida. Los volúmenes de los sólidos no varían mucho con los cambios de temperatura y presión. Los sólidos cristalinos poseen partículas que ocupan posiciones definidas en la estructura cristalina. Las fuerzas de interacción entre partículas determinan la dureza y la resistencia de los cristales.
- En el estado líquido, las partículas están confinadas en un volumen dado. Los líquidos fluyen y adoptan la forma del recipiente que lo contienen.
- La materia en el estado gaseoso posee partículas sobre las cuales la fuerza predominante es la repulsión, por lo que la materia en el estado gaseoso no posee forma ni volumen propio, ya que tiende a ocupar todo el espacio disponible.



**Actividad 1:** Con la información suministrada y las que puedas obtener de otras fuentes bibliográficas resuelve los siguientes ítems.

- a) Construye un cuadro comparativo de las características que poseen los distintos estados de agregación en que se presenta la materia.
- b) Represente gráficamente el “modelo de partículas” que permite explicar los estados de la materia.
- c) Describe los distintos cambios de estado que se producen en la materia.

**Actividad 2:** responde los siguientes interrogantes

- a) A presión y temperatura ambiente, ¿en qué estado de agregación se encuentra el aire; la arena y el agua?
- b) Cuando se calienta una barra de chocolate, ¿de qué estado a que otro pasa?
- c) El dióxido de carbono es llamado hielo seco porque pasa directamente del estado sólido al gaseoso sin pasar por el líquido. ¿Cómo se llama ese cambio de estado?

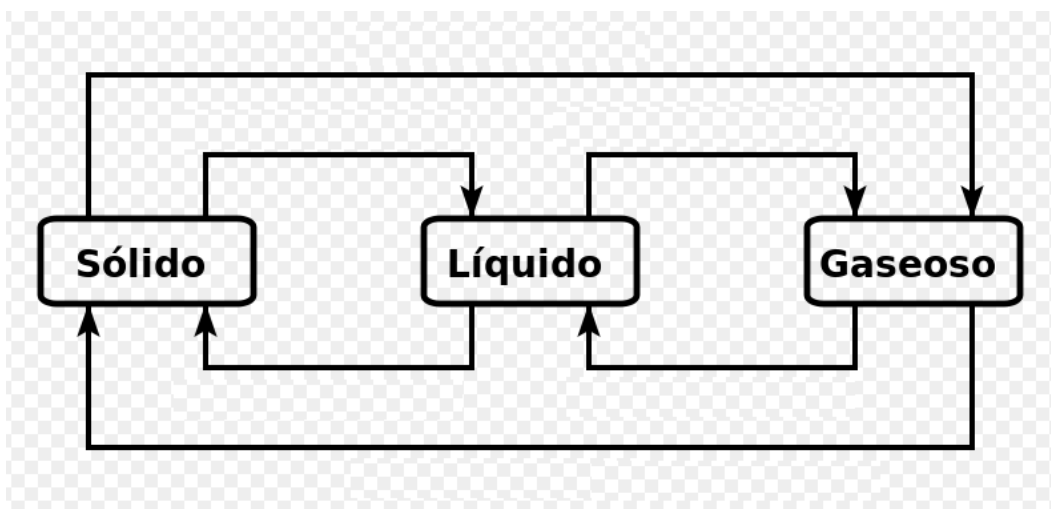
**Actividad 3:** El punto de fusión de una sustancia es  $-97\text{ }^{\circ}\text{C}$  y su punto de ebullición es  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Determina en qué estado se encuentra la sustancia:

- I) A  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- II) A  $-56\text{ }^{\circ}\text{C}$
- III) A  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$

**Actividad 4:** Indique qué cambio de estado ocurre en las siguientes situaciones, uniendo con una línea según corresponda:

El agua hierve	Fusión
La ropa tendida se seca	Solidificación
Se empaña un espejo al respirar sobre él	Vaporización (evaporación)
El hielo se derrite	Condensación
El agua se congela	Vaporización (ebullición)
Paso de gas a sólido	Sublimación regresiva
Paso de sólido a líquido	Solidificación
Paso de líquido a sólido	Sublimación
Paso de líquido a gas	Condensación
Paso de sólido a gas	Vaporización
Paso de gas a líquido	Fusión

**Actividad 5:** Completa el esquema según corresponda



**Act  
ivi  
da**

**d 6:** Indica el nombre de los siguientes cambios de estado.

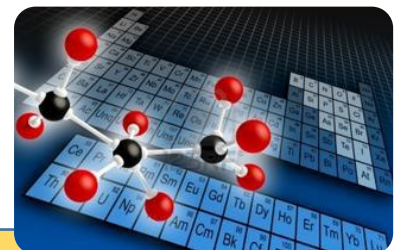
- ✓ De hielo a agua líquida:
- ✓ De oxígeno gaseoso a oxígeno líquido:
- ✓ De manteca líquida a manteca sólida:
- ✓ De agua líquida a vapor de agua:
- ✓ De naftalina sólida a gaseosa y nuevamente a naftalina sólida, sin pasar por el estado líquido:

**Actividad 7:** Marca con un X la respuesta que consideras correcta:

- ✓ El pasaje del estado gaseoso al líquido se denomina:  
a) fusión      b) vaporización      c) licuación      d) sublimación
- ✓ Una persona deja un vaso lleno con agua al aire libre y al día siguiente observa que el volumen del agua ha disminuido. Este hecho demuestra que el agua se:  
a) licuó      b) evaporó      c) fundió      d) condensó
- ✓ El punto de fusión es:  
a) una reacción química      b) una temperatura      c) un cambio de estado  
d) un estado de agregación
- ✓ La ebullición es una de las formas de la:  
a) Solidificación      b) fusión      c) licuación      d) vaporización

\*\*\*\*\*

## Unidad 2: Estructura atómica y



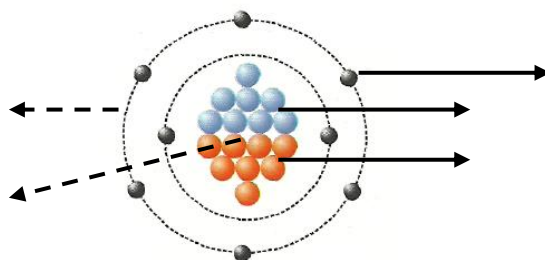
# tabla periódica

## Objetivos:

- Comprender la evolución de la concepción del modelo atómico y la tabla periódica.
- Identificar las partes del átomo y sus subpartículas.
- Interpretar la ubicación y características de cada elemento en la tabla periódica

## Actividades:

- 1- Construye una línea de tiempo referida a los distintos modelos atómicos. ¿En qué se parecen..? ¿En qué se diferencian...?
- 2- Un átomo típico tiene un radio aproximado de 0,15 nm y un núcleo típico, un radio aproximado de  $1,5 \times 10^{-6}$  nm. Comparar el tamaño de un núcleo con el del átomo. Calcula el porcentaje de volumen ocupado por un núcleo respecto del volumen total del átomo, suponiendo a ambos esféricos. Volumen de la esfera  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$  (nm =  $10^{-9}$ m)
- 3- A) ¿Cómo son las masas de neutrones y de protones al compararlas con las del electrón? ¿Y las cargas?  
B) El radio aproximadamente de un neutrón es  $1,5 \times 10^{-15}$  m y su masa es  $1,675 \times 10^{-27}$  kg. Calcular la densidad del neutrón.
- 4- La masa de un protón es 1,007 U.M.A. Calcula, en gramos, la masa de un mol de protones y la masa de un protón.  
Datos: 1 U.M.A= 1 g ; 1 mol=  $6,023 \times 10^{23}$
- 5- Nombra cada parte del átomo y las sub-partículas con su respectiva carga.

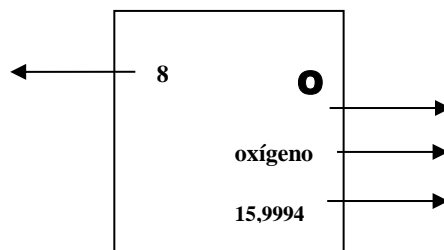


- 6- Según lo que consideres tacha el SI o el NO. Justifica tu respuesta.-
  - Los átomos son indivisibles SI/ NO
  - Los modelos atómicos son suposiciones de cómo se cree que son los átomos.SI/NO
  - El número atómico está dado por el número de neutrones. SI/NO
  - Todos los átomos de oxígeno tienen número atómico 8. SI/ NO
  - El número de masa está dado por el número de electrones. SI/ NO
- 7- Lee atentamente las siguientes preguntas, reflexiona y luego responde:

- ¿Cuáles son las partículas subatómicas y en que parte del átomo están ubicadas?
  - ¿Qué carga eléctrica hay en el núcleo?.¿Por qué?
  - ¿De qué signo es la carga eléctrica de los electrones?
  - ¿Por qué el átomo, aunque está formado por partículas positivas y negativas, es neutro?
  - ¿Por qué la masa del átomo está concentrada en el núcleo?
  - ¿Qué se entiende por órbitas o niveles de energía?
- 8- Investiga cuales fueron los orígenes de la tabla periódica.
- 9- Escribe la autobiografía de Mendeleief y Moseley. ¿Qué episodio o situación te ha llamado más la atención en cada una de ellas?
- 10- Identifica en la Tabla Periodica cuáles son los grupos y Períodos. Además, con un color para indicar los elementos metálicos, otro para los no metálicos y un tercer color para los gases monoatómicos.

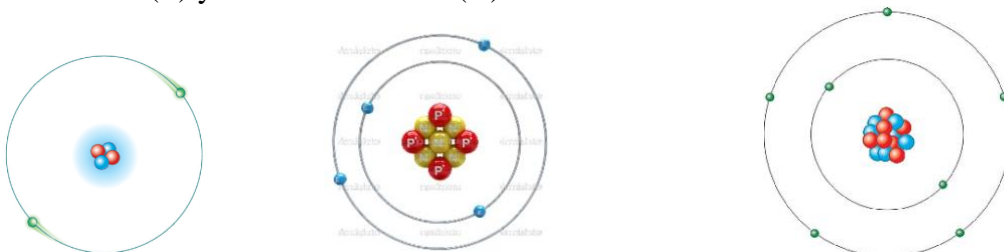
1 H																	2 He																												
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne																												
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar																												
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr																												
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe																												
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn																												
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Ha	106 Sg	107 Ns	108 Hs	109 Mt	110	111	112	(113)	(114)	(115)	(116)	(117)	(118)																												
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>58 Ce</td><td>59 Pr</td><td>60 Nd</td><td>61 Pm</td><td>62 Sm</td><td>63 Eu</td><td>64 Gd</td><td>65 Tb</td><td>66 Dy</td><td>67 Ho</td><td>68 Er</td><td>69 Tm</td><td>70 Yb</td><td>71 Lu</td> </tr> <tr> <td>90 Th</td><td>91 Pa</td><td>92 U</td><td>93 Np</td><td>94 Pu</td><td>95 Am</td><td>96 Cm</td><td>97 Bk</td><td>98 Cf</td><td>99 Es</td><td>100 Fm</td><td>101 Md</td><td>102 No</td><td>103 Lr</td> </tr> </table>																		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu																																
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr																																

11- Nombra cada parte de un casillero de la tabla periódica



12- Un átomo de Calcio tiene 20 protones y 20 neutrones. Señala cuál es su:  
 Número atómico (Z) \_\_\_\_\_ b) Número másico (A): \_\_\_\_\_

13- Teniendo en cuenta las siguientes estructuras atómicas, Indica cual es el número atómico (Z) y el número másico (A):



14- Dibuja la estructura del flúor, cuyo  $Z= 9$  y  $A = 19$

15- Indica el nombre y el símbolo del elemento que se encuentra en el grupo 2 y período 4.

16- Señala la ubicación del elemento cloro:

Grupo \_\_\_\_\_ Período \_\_\_\_\_

17- Tomando en cuenta el elemento que se encuentra en el grupo 15 y período 3, menciona su:

Número másico: \_\_\_\_\_ número atómico. \_\_\_\_\_

18- Nombra cinco:

- Metales
- No metales
- Gases monoatómicos
- Anfóteros
- Alcalinos
- Alcalino térreos
- Representativos

19- Completa el siguiente cuadro con la ayuda de la tabla periódica

20- Un átomo A tiene 20 protones y 20 neutrones en su núcleo. Un átomo B tiene un número másico igual a 65 y 35 neutrones en su núcleo. ¿A qué períodos y grupos pertenecen A y B?

21- ¿A qué período y grupo pertenece el elemento C que tiene 2 protones más que el

Elemento		A	Z	Ubicación		Estado físico	Clasificación
Símbolo	Nombre			Grupo	Periodo		
Ca							
			16				
	Argón						
				18	2		
	Cobre						
						sólido	
	Bromo						
						liquido	
Xe							

cuarto halógeno?



- 22- Indica si los elementos  ${}_{26}\text{D}$ ,  ${}_{31}\text{E}$ ,  ${}_{60}\text{F}$  y  ${}_{86}\text{G}$  son representativos, de transición o de transición interna.
- 23- Indica a que períodos y grupos pertenecen los átomos de los siguientes elementos:
- Elemento H que produce un anión monovalente que posee 18 electrones.
  - Elemento I que tiene 18 protones en su núcleo.
- 24- Un elemento X pertenece al período 5 y tiene 50 protones en su núcleo. ¿Cuántos elementos pertenecientes al mismo grupo tienen menor radio atómico que X?
- 25- Enuncia y describe las propiedades periódicas de los elementos químicos e indica como varían en un esquema.

\*\*\*\*\*

## Unidad 3: Uniones químicas

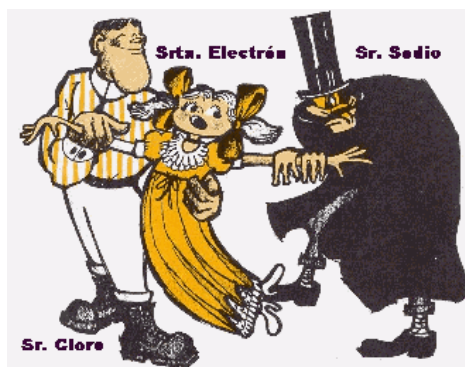
## Objetivos:

- Comprender las características de la unión iónica y covalente
- Diferenciar los distintos tipos de uniones químicas

## ACTIVIDADES:

- 1- En un cuadro indica las características de la unión iónica y la covalente; clasifica estas últimas y escribe ejemplos en cada caso.
- 2- Representa las uniones entre los átomos de los siguientes compuestos según estructuras de Lewis e indique de qué tipo de unión se trata. Justifique su respuesta  
 $\text{AlF}_3$ ;  $\text{CCl}_4$ ;  $\text{PbO}_2$ ;  $\text{SCl}_2$ ;  $\text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{FeCl}_2$ -
- 3- Un elemento tiene 16 electrones distribuidos de la siguiente manera:  
 $n_1 = 2e^-$  ;  $n_2 = 8e^-$  ;  $n_3 = 6e^-$ . Su tendencia será:
  - a) Ganar 3 e-
  - b) Ganar 1 e-
  - c) Perder 4 e-
  - d) Ganar 2 e-
  - e) Perder 6 e-
- 4- Sabiendo que:
  - ✓ Si la diferencia de electronegatividad entre dos elementos es  $< 1,7$ , la unión es covalente.
  - ✓ Si la diferencia de electronegatividad entre dos elementos es  $= \text{ó} > 1,7$ , la unión es iónica.

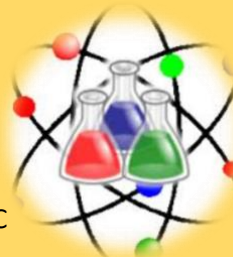
Consulte la tabla de electronegatividades y represente la unión que existe en el compuesto  $\text{Cl}_2\text{O}$  (monóxido de dicloro). ¿De qué tipo de unión se trata? Demuéstralo.



# Unidad 4: Funciones Inorgánicas

## Objetivos:

- Formular compuestos inorgánicos.
- Diferenciar las funciones inorgánicas
- Nombrar compuestos inorgánicos según la nomenclatura IUPAC
- Balancear ecuaciones sencillas



## Marco Teórico

### Concepto de número de oxidación

El concepto de *número de oxidación*, que se define como la carga asignada a cada átomo del elemento en cuestión en un compuesto, considerando que todas las uniones químicas en él son iónicas. Esto da lugar a la aparición de valores positivos o negativos para los números de oxidación. Asimismo, pueden aparecer diferentes números de oxidación para un mismo elemento en diferentes compuestos.

En algunos casos resulta sencillo adjudicar el número de oxidación a un elemento en un dado compuesto. En cambio hay una en algunas reacciones la situación es más compleja. Por razones prácticas se usa la definición operacional de número de oxidación, que surge de establecer un conjunto de reglas de asignación para aplicarlas de modo sistemático.

- 1) A los elementos en su estado no combinado (sustancias simples) se les asigna número de oxidación cero (0). *Ejemplos:* metales Fe, Li, Na, Hg  
no metales  $O_2, F_2, N_2, He, P$
- 2) a) Para compuestos neutros, la suma algebraica de los números de oxidación de los elementos involucrados, multiplicados por sus respectivas atomicidades, debe ser igual a cero.  
b) Para iones, la suma algebraica de los números de oxidación de los elementos involucrados, multiplicados por sus respectivas atomicidades, debe ser igual a la carga neta del ión. (Recordemos que por atomicidad se entiende el número de átomos de un elemento que forma parte de una molécula).
- 3) El hidrógeno presenta habitualmente número de oxidación + 1.  
*Ejemplos:* HF, HCl,  $H_2SO_4, H_2O_2$

Excepción: cuando se combina con metales dando lugar a compuestos binarios, su número de oxidación es - 1. *Ejemplos:* LiH,  $CaH_2, AlH_3$

- 4) El oxígeno presenta habitualmente número de oxidación - 2. *Ejemplos:* CaO,  $Na_2O, Na_2SO_4$

### Excepciones:

- a) cuando el oxígeno forma peróxidos o peroxiderivados, su número de oxidación es -1.  
*Ejemplos:*  $Na_2O_2, CaO_2, Na_2S_2O_8$
- b) cuando el oxígeno forma superóxidos, su número de oxidación es -1/2. *Ejemplos:*  $NaO_2, CaO_4$
- c) cuando el oxígeno se combina con el flúor, su número de oxidación es +2. *Ejemplo:*  $OF_2$

- 5) Los elementos del grupo IA de la tabla periódica presentan en todos sus compuestos el número de oxidación + 1. Ejemplos: NaF,  $\text{Fr}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{O}_2$  (peróxido).
- 6) Los elementos del grupo IIA de la tabla periódica presentan en todos sus compuestos el número de oxidación + 2. Ejemplos: CaO,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaO}_2$  (peróxido)
- 7) a) El elemento más electronegativo, el Flúor, presenta en todos sus compuestos el número de oxidación - 1. Ejemplos: NaF,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{F}$ ,  $\text{PF}_5$   
 b) Los elementos Cl, Br y I presentan habitualmente número de oxidación - 1. Ejemplos: NaCl, LiBr, KI,  $\text{FeCl}_3$

#### Excepciones:

- i) Cuando forman compuestos ternarios con oxígeno y metal o hidrógeno pueden presentar número de oxidación + 1, +3, +5 y +7. *Ejemplos:*  $\text{NaClO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{BrO}_3)_2$ , HClO,  $\text{KClO}_4$
- ii) Cuando se unen entre sí formando los compuestos llamados interhalógenos, los números de oxidación pueden también tomar los valores +1, +3, +5 y + 7. *Ejemplos:*  $\text{IF}_7$ ,  $\text{ICl}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ , ICl, BrF.

#### Jerarquía de números de oxidación

Las siguientes reglas jerárquicas, que, como su nombre lo indica deben ser aplicadas en orden prioritario desde i) hasta vi), permitirán dar una respuesta segura a la mayoría de los casos conflictivos que pueden presentarle en la química inorgánica, y son básicamente las mismas ya mencionadas solo que ahora estarán ordenadas por importancia de aplicación.

- i. La suma de los números de oxidación de todos los átomos de una molécula o ion debe igualar la carga neta total (cero para especies eléctricamente neutras).
- ii. Los átomos de los metales de los grupos IA y IIA tienen número de oxidación + 1 y + 2 respectivamente.
- iii. Los elementos hidrógeno y flúor tienen asignado número de oxidación +1 y - 1 respectivamente.
- iv. El oxígeno tiene asignado número de oxidación -2.
- v. Los átomos de los elementos del grupo VIIA tienen asignado número de oxidación - 1.
- vi. En compuestos binarios, los átomos de los grupos VIA y VA tienen asignado números de oxidación - 2 y - 3 respectivamente.

Si dos o más reglas de este listado entran en conflicto, la que se presenta primero tiene prioridad de ser aplicada.

Si se produce un conflicto dentro del mismo grupo de elementos el elemento más liviano es el que sigue la regla.

Si una molécula o ión contiene un elemento no incluido explícitamente en las reglas, su número de oxidación se encuentra por diferencia.

#### Compuestos binarios

En las fórmulas de los compuestos binarios el elemento menos electronegativo se escribe a la izquierda de la fórmula.

Los compuestos binarios se forman entre metales y no metales y, particularmente, los que resultan de la combinación de metales o no metales con hidrógeno u oxígeno.

##### **a) Compuestos con hidrógeno**

###### 1) De metales

Se nombran hidruros del metal correspondiente. Ejemplos:  $\text{CaH}_2$ , LiH,  $\text{AlH}_3$

Sus nombres son hidruro de calcio, hidruro de litio e hidruro de aluminio, respectivamente.

En el caso de un elemento que pueda presentar hidruros con dos números de oxidación diferentes como el hierro (+ 2 y + 3), se distinguen de la siguiente manera:

FeH<sub>2</sub> hidruro de hierro (II)

FeH<sub>3</sub> hidruro de hierro (III)

Con un numeral romano entre paréntesis se indica el número de oxidación del elemento (Numeral de Stock). Si el metal posee un solo número de oxidación no es necesario utilizar dicho numeral.

Para establecer la fórmula a partir del nombre, se colocan tantos átomos de hidrogeno como indique el número de oxidación del metal.

Ejemplos: fórmulas de hidruro de potasio KH  
hidruro de titanio (III) TiH<sub>3</sub>  
hidruro de cobre (II) CuH<sub>2</sub>

## 2) De no metales

Se nombran como no metal... uro de hidrógeno. Muchos de ellos también son denominados hidrácidos, por ser de naturaleza ácida. En general, la regla vale para los no metales del grupo VIA (excepto oxígeno) y VIIA.

Ejemplos: HCl cloruro de hidrógeno  
H<sub>2</sub>S sulfuro de hidrógeno  
H<sub>2</sub>Se seleniuro de hidrógeno  
HI ioduro de hidrógeno

### Excepciones:

En el grupo IIIA B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> diborano  
En el grupo IVA SiH<sub>4</sub> silano  
En el grupo VA NH<sub>3</sub> se conserva amoníaco  
PH<sub>3</sub> fosfano o fosfina  
AsH<sub>3</sub> arsano o arsina  
En el grupo VIA H<sub>2</sub>O Agua

Para indicar la fórmula de un compuesto de este tipo, dado su nombre, se colocan tantos átomos de hidrógeno como indique el número de oxidación del no metal.

Ejemplo: bromuro de hidrógeno Número de oxidación del Br = - 1. Fórmula HBr

En la nomenclatura antigua se denominaba como ácido no metal... hídrico.

## b) Compuestos con oxígeno

### 1) De metales

Se nombran como óxidos del metal correspondiente

CaO óxido de calcio

Na<sub>2</sub>O óxido de sodio

Cuando existe más de un número de oxidación posible del metal, se nombra.

Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> óxido de cromo (III)

CrO óxido de cromo (II)

Una alternativa en la nomenclatura moderna permite recurrir a la atomicidad:

Ejemplo: Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trióxido de dicromo

MnO<sub>2</sub> dióxido de manganeso

Para establecer la fórmula a partir del nombre, se debe conocer el número de oxidación del metal, y además recordar que el oxígeno actúa con el número de oxidación - 2.

### 2) De los no metales

Se nombran como óxidos del no metal correspondiente. Ejemplo: B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> óxido de boro.

Cuando hay más de un estado de oxidación se usan los numerales de Stock para indicar cuál corresponde. Ejemplo: P<sub>2</sub>O<sub>3</sub> óxido de fósforo (III)

$P_2O_5$  óxido de fósforo (V)

En este caso también se puede nombrar los compuestos, usando atomicidad:

$P_2O_3$  trióxido de difósforo

$P_2O_5$  pentóxido de difósforo

### c) Compuestos de no metal y metal

Se sustituye en este caso el hidrógeno por un metal. Se nombran como no metal... uto del metal.

Ejemplos: KCl Cloruro de potasio

$SnI_4$  Ioduro de estaño (IV)

$PbBr_2$  Bromuro de plomo (II)

Para obtener la fórmula a partir del nombre se sigue el mismo criterio que en los casos anteriores.

### Actividades:

1. Siguiendo las reglas determina el número de oxidación de cada uno de los elementos en los siguientes compuestos:
  - a)  $KClO_3$
  - b)  $NaBr$
  - c)  $CaCO_3$
  - d)  $H_2SO_4$
  - e)  $LiNO_2$
  - f)  $NH_3$
  - g)  $CrO_3$
  - h)  $KOH$
  - i)  $H_3PO_4$
  - j)  $Cu_2O$
  - k)  $H_2SO_3$
  - l)  $SO_3$
2. Determina el número de oxidación de cada uno de los elementos en los siguientes iones:
  - a)  $HPO_4^{-2}$
  - b)  $H_2PO_4^-$
  - c)  $PO_4^{-3}$
  - d)  $NO_2^-$
  - e)  $IO^-$
  - f)  $NH_4^+$

## COMPUESTOS BINARIOS: ÓXIDOS BÁSICOS Y ÓXIDOS ÁCIDOS

Los **óxidos** son compuestos binarios formados por oxígeno y otro elemento químico.

**Óxidos básicos:** son compuestos binarios que resultan de la combinación del **oxígeno** con un **metal**.

Ecuación	Fórmula mínima	Nomenclatura		
		Stock	Atomicidad	Tradicional
$4 \text{ Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Na}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	Óxido de Sodio (I)	Monóxido de disodio	Óxido de Sodio
$4 \text{ K} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ K}_2\text{O}$	$\text{K}_2\text{O}$	Óxido de Potasio (I)	Monóxido de dipotasio	Óxido de Potasio
$2 \text{ Ca} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ CaO}$	$\text{CaO}$	Óxido de Calcio (II)	Monóxido de Calcio	Óxido de Calcio
$2 \text{ Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ FeO}$	$\text{FeO}$	Óxido de Hierro (II)	Monóxido de hierro	Óxido ferroso
$4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Óxido de Aluminio (III)	Trióxido de dialuminio	Óxido de Aluminio
$4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	Óxido de Hierro (III)	Trióxido de dihierro	Óxido férrico

**Óxidos ácidos:** son compuestos binarios que resultan de la combinación del **oxígeno** con un **no metal**.

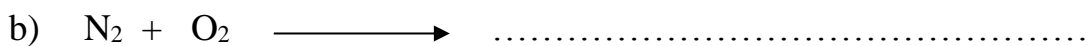
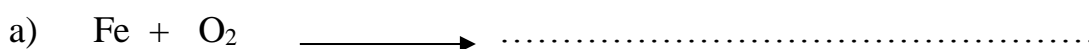
Ecuación	Fórmula mínima	Nomenclatura		
		Stock	Atomicidad	Tradicional
$4 \text{ P} + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ P}_2\text{O}_3$	$\text{P}_2\text{O}_3$	Óxido de Fósforo (III)	Trióxido de difósforo	Óxido fosforoso
$4 \text{ P} + 5 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ P}_2\text{O}_5$	$\text{P}_2\text{O}_5$	Óxido de Fósforo (V)	Pentóxido de difósforo	Óxido fosfórico
$2 \text{ S} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ SO}$	$\text{SO}$	Óxido de Azufre (II)	Monóxido de Azufre	Óxido hiposulfuroso
$2 \text{ S} + 2 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ SO}_2$	$\text{SO}_2$	Óxido de Azufre (IV)	Dióxido de Azufre	Óxido sulfuroso
$2 \text{ S} + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ SO}_3$	$\text{SO}_3$	Óxido de Azufre (VI)	Trióxido de Azufre	Óxido sulfúrico
$2 \text{ Br}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Br}_2\text{O}$	$\text{Br}_2\text{O}$	Óxido de Bromo (I)	Monóxido de dibromo	Óxido hipobromoso
$2 \text{ Br}_2 + 3 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Br}_2\text{O}_3$	$\text{Br}_2\text{O}_3$	Óxido de Bromo (III)	Trióxido de dibromo	Óxido bromoso
$2 \text{ Br}_2 + 5 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Br}_2\text{O}_5$	$\text{Br}_2\text{O}_5$	Óxido de Bromo (V)	Pentóxido de dibromo	Óxido brómico
$2 \text{ Br}_2 + 7 \text{ O}_2 \longrightarrow 2 \text{ Br}_2\text{O}_7$	$\text{Br}_2\text{O}_7$	Óxido de Bromo (VII)	Heptóxido de dibromo	Óxido perbrómico

### 3- ACTIVIDADES

- 1) Completa y ajusta las siguientes ecuaciones de formación de óxidos ácidos y básicos.
- 2) Utilizando las nomenclaturas Numerales de Stock, atomicidad y tradicional, nombra a los óxidos formados en el ejercicio anterior.

Ecuación	Fórmula mínima	Nomenclatura		
		Stock	Atomicidad	Tradicional
$\text{Co}^{+3} + \text{O}_2$				
$\text{Mg}^{+2} + \text{O}_2$				
$\text{C}^{+2} + \text{O}_2$				
$\text{Cl}^{+7}_2 + \text{O}_2$				

4) Completa y ajusta las siguientes ecuaciones de formación de óxidos ácidos y básicos.



Los números de oxidación de estos elementos son:  $\text{Fe}^{+3}$  ;  $\text{N}^{+5}$  ;  $\text{Mg}^{+2}$  ;  $\text{Cl}^{+7}$

5- Utilizando las nomenclaturas Numerales de Stock y atomicidad, nombra a los óxidos formados en el ejercicio anterior.

**COMPUESTOS BINARIOS: HIDRUROS METÁLICOS E HIDRUROS NO METÁLICOS**

Los **hidruros** son compuestos binarios formados por un elemento químico y el hidrogeno.

❖ Los **hidruros metálicos**: son compuestos binarios que resultan de la combinación del **hidrógeno** (con un número de oxidación excepcional de **-1**) y un **metal**, a excepción del Sc, Y, Mn y algunos de los miembros de la segunda y tercera serie larga como el Mo, Tc, Ru, Rh, Os y Pt



Ecuación	Fórmula mínima	Nomenclatura		
		Stock	Atomicidad	Tradicional
$2 \text{Na} + \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{NaH}$	NaH	Hidruro de Sodio (I)	Monohidruro de sodio	Hidruro de Sodio
$2 \text{K} + \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{KH}$	KH	Hidruro de Potasio (I)	Monohidruro de potasio	Hidruro de Potasio
$\text{Ca} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CaH}_2$	CaH <sub>2</sub>	Hidruro de Calcio (II)	Dihidruro de Calcio	Hidruro de Calcio



$\text{Fe} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{FeH}_2$	$\text{FeH}_2$	Hidruro de Hierro (II)	Dihidruro de hierro	Hidruro ferroso
$2 \text{Al} + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{AlH}_3$	$\text{AlH}_3$	Hidruro de Aluminio (III)	Trihidruro de aluminio	Hidruro de Aluminio
$2 \text{Fe} + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{FeH}_3$	$\text{FeH}_3$	Hidruro de Hierro (III)	Trihidruro de dihierro	Hidruro férrico

❖ Los **hidruros no metálicos**: son compuestos binarios que resultan de la combinación del **hidrógeno** con número de oxidación de **+1** y un **no metal**.

La IUPAC ha aceptado que en ciertos casos, los hidruros no metálicos se mantengan los nombres triviales o comunes (fuera de toda sistematización) a: el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), el borano ( $\text{BH}_3$ ), fosfina ( $\text{PH}_3$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), arsina ( $\text{AsH}_3$ ) y silanos( $\text{SiH}_4$ ).

Ecuación	Fórmula mínima	Nomenclatura		
		Stock	Atomicidad	Tradicional
$2 \text{B} + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{BH}_3$	$\text{BH}_3$	Boruro de hidrógeno (III)	Monoboruro de trihidrógeno	Borano
$2 \text{P} + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{PH}_3$	$\text{PH}_3$	Fosfuro de hidrógeno (III)	Trihidruro de fósforo	Fosfina
$\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{ClH}$	$\text{ClH}$	Cloruro de hidrógeno (I)	Monocloruro de hidrógeno	Cloruro de hidrógeno
$\text{Br}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{BrH}$	$\text{BrH}$	Bromuro de hidrógeno (I)	Monobromuro de hidrógeno	Bromuro de hidrógeno

6. Balancea y nombra las sustancias presentes en las siguientes ecuaciones:

Ecuación	Fórmula mínima	Nomenclatura		
		Stock	Atomicidad	Tradicional
$\text{Li} + \dots \longrightarrow \text{LiH}$				
$\text{Ba} + \text{H}_2 \longrightarrow \dots$				
$\dots + \text{H}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{S}$				
$\text{P} + \dots \longrightarrow \text{H}_3\text{P}$				

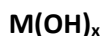
7. Observa la tabla y completa los datos que faltan:

Elemento	Nº de oxidación	Fórmulas	Nombre
Br			Bromuro de hidrógeno
I	-1		
N	+3		
Na		NaH	
Ca			Hidruro de calcio

## Compuestos ternarios

### a) Hidróxidos

Cuando se combinan los óxidos metálicos con el agua, dan lugar a la formación de compuestos ternarios del tipo:



donde **M** representa a un metal y **OH<sup>-</sup>** el ion hidróxido.

Se nombran como hidróxidos del metal correspondiente, utilizando numerales de Stock cuando dicho metal pueda presentarse con más de un estado de oxidación posible.

*Ejemplos:*

NaOH      hidróxido de sodio  
Fe(OH)<sub>2</sub>    hidróxido de hierro (II)  
Fe(OH)<sub>3</sub>    hidróxido de hierro (III)

La fórmula se obtiene a partir del nombre colocando tantos iones hidróxido como indique el número de oxidación del metal. El metal se coloca a la izquierda.

*Ejemplos:*

- Hidróxido de plata (la plata presenta número de oxidación + 1)



- Hidróxido de aluminio (el aluminio presenta número de oxidación + 3)



### b) Oxoácidos

Corresponden a compuestos de la forma:



aunque en la fórmula se indican como



Se pueden tratar siempre como compuestos derivados del anión



y su nombre será: no metal... ato de hidrógeno.

Si hay ambigüedad en el número de oxidación del no metal se agrega como numeral de Stock:

*Ejemplo:*

Nomenclatura antigua

H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> sulfato (IV) de hidrógeno o trioxosulfato de dihidrógeno. ácido sulfuroso

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sulfato (VI) de hidrógeno o tetraoxosulfato de dihidrógeno. ácido sulfúrico

Las terminaciones **oso** e **ico** se utilizaron en la nomenclatura antigua para designar respectivamente, el menor y mayor número de oxidación del no metal.

Para obtener la fórmula a partir del nombre se debe seguir la siguiente regla (hay excepciones):

Si el número de oxidación del no metal es impar, la molécula del compuesto tendrá un solo átomo de hidrógeno y si es par tendrá dos átomos de hidrógeno.

Ejemplos:

Para el cloro pueden aparecer números de oxidación impares:

+1;+3,+5;+7. Las fórmulas siempre serán del tipo:



El número de átomos de oxígeno se obtendrá empleando la regla de la suma de los números de oxidación.

	Nombre antiguo	Fórmula	Nombre moderno
Clorato (I)	ácido hipocloroso	HClO	monoxoclorato de hidrógeno
Clorato (III)	ácido cloroso	HClO <sub>2</sub>	dioxoclorato de hidrógeno
Clorato (V)	ácido clórico	HClO <sub>3</sub>	trioxoclorato de hidrógeno
Clorato (VII)	ácido perclórico	HClO <sub>4</sub>	tetraoxoclorato de hidrógeno

**NOTA: ...oxo significa el número de átomos de oxígeno que contiene la fórmula.**

Para el selenio, que tiene números de oxidación + 4 y +6, las fórmulas de los oxoácidos serán del tipo:

	Nombre antiguo	Fórmula	Nombre moderno
		H <sub>2</sub> SeO <sub>x</sub>	
Seleniato (IV)	ácido selenioso	H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	trioxoseleniato de dihidrógeno
Seleniato (VI)	ácido selénico	H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>	tetraoxoseleniato de dihidrógeno

*Notas adicionales:*

- i) Se suelen emplear prefijos orto, meta y piro, de acuerdo a los diferentes grados de hidratación de los ácidos. Por ser aún de uso común, aclaramos aquí su constitución: si tomamos al ácido fosfato (V) de hidrógeno, la forma más sencilla será, según la regla expuesta, HPO<sub>3</sub>. Sin embargo, según el grado de hidratación puede aparecer una familia de ácidos fosfóricos.

			Relación óxido/agua
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + H <sub>2</sub> O	→	2 HPO <sub>3</sub>	metafosfórico 1:1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 3H <sub>2</sub> O	→	2 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	ortofosfórico 1:3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 2H <sub>2</sub> O	→	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	pirofosfórico 1:2
o 2H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	→	H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> + H <sub>2</sub> O	

ii) Se suele usar el prefijo *hipo* para designar el número de oxidación inferior del no metal, cuando éste presenta más de dos valores posibles de número de oxidación

*Ejemplos:*

$H_2N_2O_2$  ácido hiponitroso N(I)  
 $H_3PO_2$  ácido hipofosforoso P(I)

Cuando el no metal que forma el oxoácido puede presentar más de tres números de oxidación, en la nomenclatura antigua se emplearon los prefijos *hipo* y *per* para el mínimo y el máximo número de oxidación, respectivamente.

### c) Sales de oxoácidos u oxosales

Proviene de reemplazar el hidrógeno por el metal en los oxoácidos. Se sigue el mismo esquema de nomenclatura que para los oxoácidos.

*Ejemplos:*

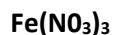
$SnSO_3$  sulfato (IV) de estaño (II)  
 $Cu(NO_3)_2$  nitrato (V) de cobre (II)

Para obtener la fórmula a partir del nombre, conviene obtener previamente el oxoácido correspondiente, y luego reemplazar los hidrógenos por el metal.

*Ejemplo:*

Nitrato (V) de hierro (III)

El nitrato (V) de hidrógeno será  $HNO_x$  con  $x = 3$  (ver reglas correspondientes a oxoácidos). Luego, la fórmula del oxoácido será  $HNO_3$ . Como el Fe(III) requiere tres aniones  $NO_3^-$  para su neutralización, se obtiene



Otro ejemplo: Silicato(IV) de bario

El silicato(IV) de hidrógeno será  $H_2SiO_3$ ; el Ba, cuyo número de oxidación es +2, requiere un anión silicato ( $SiO_3^{2-}$ ) para su electroneutralidad. Por lo tanto, la fórmula será:



### d) Sales ácidas

Se antepone la palabra hidrógeno al anión.

*Ejemplos:*

NaHS hidrógeno sulfuro de sodio  
 $Cu(HS)_2$  hidrógeno sulfuro de cobre(II)

Para obtener la fórmula se sigue la misma regla que para los no metaluros de metales.

*Ejemplo:*

hidrógeno sulfuro de estaño (IV)  $Sn(HS)_4$

Las sales

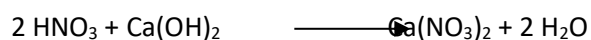
Las sales son compuestos iónicos muy abundantes en la corteza terrestre y en los océanos. La sal común o cloruro de sodio; forma grandes depósitos en la tierra (salinas) y está presente en grandes concentraciones en los océanos. Pero también hay muchas otras, entre ellas, el yeso

(sulfato de calcio) y el mármol (carbonato de calcio). Además, muchas resultan fundamentales en la constitución de todos los seres vivos.

Todas las sales son sólidos cristalinos a temperatura ambiente y sus iones se distribuyen según una forma geométrica determinada, con una estructura rígida que no permite la conducción de la corriente eléctrica; pero cuando el compuesto se funde o solubiliza en agua los iones se separan y entonces sí conducen la corriente eléctrica.

### Formación de sales

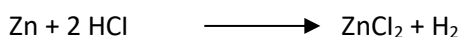
¿Cómo se forma una sal? Siguiendo nuestro esquema de formación de compuestos inorgánicos podemos decir que cuando un ácido reacciona con un hidróxido se forma una sal. Por ejemplo, cuando el ácido nítrico reacciona con el hidróxido de calcio se obtiene nitrato de calcio y agua, según la siguiente fórmula:



Las sales son siempre compuestos iónicos y pueden estar formadas por:

- ❖ Un catión (cualquiera menos el  $\text{H}^+$  y que, por lo general, es un metal) y un anión proveniente de un hidrácido. La sal formada es binaria y también se denomina haloidea. Por ejemplo, nuestro conocido cloruro de sodio,  $\text{NaCl}$ .
- ❖ Un catión metálico y un anión proveniente de un oxoácido (es decir que el catión es un grupo formado por oxígeno y por un no metal). La sal formada es ternaria o cuaternaria y recibe el nombre de oxosal. Pueden ser neutras, ácidas o básicas.

Ahora bien, la combinación de un ácido con un hidróxido no es la única manera para obtener una sal; también pueden obtenerse por reacción del metal con el ácido. Por ejemplo el magnesio, que reacciona con el ácido clorhídrico para dar cloruro de magnesio según:



También puede resultar de la combinación de sus elementos constituyentes. Es el caso de la obtención de bromuro de potasio a partir del bromo y del potasio:



### Nomenclatura de las sales

Cuando hay que escribir la fórmula de una sal, su estructura electrónica o cuando hay que nombrarla, es conveniente identificar el ácido del cual proviene debido a que el anión de la sal puede considerarse como un derivado de ese ácido. Por ejemplo, el nitrato de sodio es la forma tradicional que tenemos para nombrar el  $\text{NaNO}_3$ . Fíjate que el sufijo ~~-ico~~ del ácido (nítrico) fue reemplazado por ~~-ito~~ en la sal (nitrato).

**Oso chiquito, pico de pato...** Esta frase nos ayuda a recordar que para nombrar las sales en general podemos establecer las siguientes reglas:

- ❖ ~~-oso~~ por ~~-ito~~: por ejemplo, el nitrito de potasio proviene del ácido nitroso;

- ❖ *-ico* se reemplaza por *-ato*: por ejemplo, el sulfato de potasio proviene del ácido sulfúrico;
- ❖ *-hídrico* por *-uro*: por ejemplo, el cloruro de sodio proviene del ácido clorhídrico.

Pero también a nuestro ejemplo podríamos llamarlo, según los numerales de Stock, nitrato (V) de sodio. Ésta es la nomenclatura recomendada por la IUPAC. El nombre de la sal se escribe reemplazando la palabra **hidrógeno** del ácido por el nombre del metal correspondiente. Por ejemplo, el compuesto  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , proviene del ácido  $\text{H}_2\text{SO}_4$  llamado sulfato (VI) de hidrógeno; por lo tanto, la sal correspondiente se nombrará como sulfato (VI) de sodio. Si el metal que forma parte de la sal tiene más de un número de oxidación, se siguen las reglas ya mencionadas para nombrar a los metales (es válido también para la nomenclatura tradicional).

En el cuadro se ejemplifica las nomenclaturas de ácidos, aniones y sales.

	Acido		Anión				Tradicional	Stock
	Tradicional	Stock						
HCl	Ácido clorhídrico	Cloruro de hidrógeno	$\text{Cl}^-$	Cloruro	Cloruro	NaCl	Cloruro de sodio	Cloruro de sodio
$\text{HNO}_3$	Ácido nítrico	Nitrato (V) de hidrógeno	$\text{NO}_3^-$	Nitrato	Nitrato(V)	$\text{KNO}_3$	Nitrato de potasio	Nitrato (V) de potasio
$\text{H}_2\text{SO}_3$	Ácido sulfuroso	Sulfato(IV) de hidrógeno	$\text{SO}_3^{2-}$	Sulfito	Sulfito(IV)	$\text{Fe}(\text{SO}_3)_3$	Sulfito férrico	Sulfato(IV) de hierro (III)
$\text{HClO}_4$	Ácido perclórico	Clorato(VII) de hidrógeno	$\text{ClO}_4^-$	Perclorato	Perclorato(VII)	$\text{KClO}_4$	Perclorato de potasio	Clorato(VII) de potasio
$\text{H}_2\text{CO}_3$	Ácido carbónico	Carbonato de hidrógeno	$\text{CO}_3^{2-}$	Carbonato	Carbonato	$\text{CaCO}_3$	Carbonato de calcio	Carbonato de calcio

8.

- Lee el siguiente texto.
- Identifica los hidróxidos que se mencionan.
- Realiza las ecuaciones de formación de los mismos.

*¿Para qué sirven los hidróxido*

El hidróxido de aluminio se usa como antiácido, en el tratamiento de gastritis y úlceras producidas por exceso de secreción de jugo gástrico. Su acción radica en la neutralización del ácido clorhídrico presente en el jugo gástrico, evitando la exposición de las zonas irritadas a pH excesivamente ácidos. Este uso también se le da al hidróxido de magnesio, compuesto que se encuentra en la naturaleza en el mineral llamado brucita.

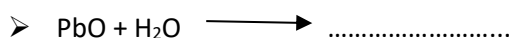
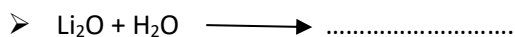
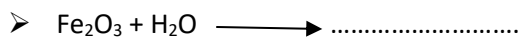
Otra base de gran importancia es el hidróxido de calcio llamada comúnmente cal apagada. Es un polvo blanco, cáustico y poco soluble en agua, con la cual forma la lechada de cal. Es muy utilizada en la industria del azúcar, carbono y bujías. También se emplea por su poder desinfectante en los establos y granjas, para erradicar la presencia de parásitos en los árboles frutales y para blanquear muros y paredes.

Tal vez los hidróxidos más conocidos son el de sodio y potasio. Sin embargo, no se hallan en la naturaleza, sino se los obtiene del carbonato de sodio y potasio, respectivamente.

El **hidróxido de potasio** se usa como reactivo de laboratorio, en la fabricación de jabones, en la preparación de permanganato de potasio y en la industria farmacéutica.

Por su parte, el **hidróxido de sodio** es uno de los reactivos de laboratorio más comúnmente utilizado. También se emplea en la síntesis de colorantes de anilina, en la fabricación de jabones y en la industria farmacéutica. Observen la fórmula, pongan en práctica sus conocimientos e identifiquen las uniones señaladas en la estructura del NaOH.

8. Balancea, formula y nombra los siguientes hidróxidos:



9. Identifica cada compuesto según corresponda:

Formula	Óxidos básicos	Óxidos ácidos	Hidruros	Sales binarias	Hidróxidos
ZnOH <sub>2</sub>					
KBr					
LiH					
Fe(OH) <sub>3</sub>					
CO <sub>2</sub>					
Na <sub>2</sub> O					
H <sub>2</sub> S					
FeCl <sub>2</sub>					
Ca(OH) <sub>2</sub>					
H <sub>3</sub> P					
Al(OH) <sub>3</sub>					

11 Complete el cuadro con las sales binarias que se forman a partir de los siguientes iones:

	Cl <sup>-</sup>	S <sup>-2</sup>	I <sup>-</sup>
Na <sup>+</sup>			
Ca <sup>+2</sup>			
Fe <sup>+3</sup>			

12. Une con flechas, según corresponda la función con la fórmula y el nombre de los siguientes compuestos:

13. En las siguientes reacciones:  
a) Escribe las ecuaciones balanceadas.



Óxido básico	BH <sub>3</sub>	Oxido de bario
	ZnH <sub>2</sub>	Fluoruro de hidrogeno
Óxido ácido	FH	Hidruro de berilio
	Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Dióxido de silicio
Hidruro metálico	Sn(OH) <sub>4</sub>	Hidróxido plúmbico
	FeO	Boruro de hidrógeno
Hidruro no metálico	Pb(OH) <sub>4</sub>	Pentóxido de dicloro
	BeH <sub>2</sub>	Óxido ferroso
Hidróxido	BaO	Hidruro de cinc

b) Indica los nombres de las sales formadas.

- Ácido clorhídrico + hidróxido de potasio  $\longrightarrow$
- Sulfato(IV) de hidrógeno + hidróxido de magnesio  $\longrightarrow$
- Bromuro de hidrógeno + hidróxido de bario (II)  $\longrightarrow$
- Ácido clórico + hidróxido férrico  $\longrightarrow$

14.

- a) Completa las ecuaciones químicas con los compuestos que faltan.
- b) Balancea las mismas.
- c) Nombra a las sales formadas siguiendo las tres nomenclaturas.

- ..... + Fe(OH)<sub>2</sub>  $\longrightarrow$  ..... + H<sub>2</sub>O
- H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + .....  $\longrightarrow$  ..... + H<sub>2</sub>O
- HF + .....  $\longrightarrow$  F<sub>2</sub>Sr + H<sub>2</sub>O
- H<sub>2</sub>S + Li(OH)  $\longrightarrow$  ..... + .....

15.

1. Completa cada ecuación agregando los productos de la reacción.
2. Balancea cumpliendo la Ley de Conservación de la masa.
3. Nombra siguiendo las reglas de nomenclatu



Ecuación	Fórmula mínima	Nomenclatura		
		Numerales de Stock	Atomicidad	Tradicional
$H_2CO_3 + K(OH) \rightarrow \dots + \dots$				
$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow \dots + \dots$				
$HClO + Fe(OH)_2 \rightarrow \dots + \dots$				

16. Une con flechas según corresponda el nombre del compuesto con su fórmula:

Sulfato de sodio  
 Fosfato de calcio  
 Nitrato cuproso  
 Yoduro de potasio  
 Carbonato de calcio  
 Cloruro de magnesio

$CaCO_3$   
 $MgCl_2$   
 $Na_2SO_4$   
 $Ca_3(PO_4)_2$   
 $CuNO_3$   
 KI

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Biasioli G.A y otros. "Química General e Inorgánica". Ed. Kapeluz. 1998.
- Fernández Rincón M.S. "Spin Química 3". Ed. Voluntad. 1998.
- Mautino J.M. "Química polimodal" Ed. Stella. 2002.
- Raymond Chang. "Química". Ed. Mc Graw Hill. Año 2008.
- Whitten y otros "Química". 8° edición. Ed. Cengage Learning. 2009.
- <http://infomontoya.isparm.edu.ar/noticia/519-por-que-es-importante-estudiar-quimica>

\*\*\*\*\*



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA**

**FACULTAD DE HUMANIDADES**

**MÓDULO  
PRÁCTICAS DE  
LABORATORIO**

**Profesorado en Física**

# AÑO 2018

## MÓDULO: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

### ESTIMADOS ALUMNOS:

En este módulo descubrirás la química como una ciencia experimental. En este espacio te asombrarás, descubrirás otra forma de aprender a través de la realización de los trabajos prácticos propuestos.

Te solicitamos tengas en cuenta las normas de seguridad e higiene al realizar las actividades experimentales y las siga al pie de la letra. Ante cualquier duda consulta con los docentes, ten en cuenta que una pregunta a tiempo puede evitar contratiempos y/o accidentes.

Esperamos que te diviertas estudiando. Pon en marcha tus aptitudes de asombro, creatividad e ingenio.

Acompáñanos a este mundo de magia y conocimiento.-

TUS DOCENTES





## **TRABAJO PRÁCTICO N°1**

### **Objetivos:**

- Conocer las normas de seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio de química.
- Identificar los materiales y elementos de uso habitual en el laboratorio de química.

### **Materiales**

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| - Pipeta graduada                          | - Piseta                      |
| - Pipeta aforada                           | - Tubos de ensayo             |
| - Bureta                                   | - Crisol                      |
| - Probeta                                  | - Mechero de Bunsen           |
| - Balanza                                  | - Termómetro                  |
| - Soporte universal                        | - Embudo                      |
| - Pinza para tubo                          | - Varilla de vidrio           |
| - Agarradera para tubo y para refrigerante | - Catalizador                 |
| - Aro metálico                             | - Tubo refrigerante           |
| - Nuez doble                               | - Aspirador de cremallera     |
| - Gradilla                                 | - Pera de succión, pro pipeta |
| - Vidrio reloj                             | - Frascos lavadores           |
| - Trípode                                  | - Capsula                     |
| - Triángulo de pipa                        | - Tela metálica con amianto   |
| - Ampolla de decantación                   | - Espátula                    |
| - Vaso de precipitado                      |                               |
| - Matraz Erlenmeyer                        |                               |
| - Tapón de goma                            |                               |
| - Matraz Kitasato con embudo Buchner       |                               |
| - Matraz aforado o volumétrico             |                               |
| - Balón común                              |                               |

## Marco Teórico:

### Parte A: “Normas de Seguridad”

Debemos recordar siempre que cualquier trabajo en un laboratorio conlleva un cierto riesgo, que puede ser mayor o menor en función del tipo de práctica que se realice, pero que nunca es cero. Por ello, aprender a trabajar con seguridad teniendo en cuenta las recomendaciones generales de seguridad, es uno de los objetivos fundamentales de un curso experimental en Química. La seguridad en el laboratorio puede definirse como el conjunto de técnicas y procedimientos cuyo objetivo es evitar o minimizar el riesgo de accidentes, y que han de seguirse de forma consistente y continua. Identificar los agentes de riesgo de accidente, como por ejemplo un compuesto tóxico, valorar su riesgo de exposición y minimizarlo de forma preventiva, teniendo en cuenta las recomendaciones generales de seguridad.



La seguridad en el laboratorio: En un laboratorio de química es absolutamente necesario establecer ciertas reglas o normas de conducta, de cuyo cumplimiento dependen el orden en el trabajo, la comodidad y la seguridad de todos los participantes. A continuación se ofrecen algunas recomendaciones generales que deben leerse cuidadosamente:

### Recomendaciones de índole personal:

- Concurrir al laboratorio conociendo la guía de trabajo práctico a efectuar y sus fundamentos teóricos. Tenga presente todas las precauciones indicadas en las guías.
- No olvide nunca de leer siempre la etiqueta de cualquier reactivo antes de usarlo. Compruebe que se trata realmente del reactivo indicado y observe los símbolos y frases de seguridad que señalan los riesgos más importantes derivados de su uso y las precauciones que hay que adoptar para su utilización.
- Se recomienda el uso de guardapolvo mangas largas el cual sirve para proteger la indumentaria personal, como así también resguarda la piel de los brazos ante accidentes por derrame o salpicadura de sustancias. Esta vestimenta debe permanecer SIEMPRE correctamente abrochada. También deberá traer zapatos cerrados y el cabello recogido; evitar el uso de pulseras, cadenas o cualquier tipo de alhajas que dificulten el manejo del instrumental.
- Esta prohíbo consumir cualquier tipo de alimentos y bebidas cuando se esté trabajando en el laboratorio, como así también distraerse ni distraer a los demás mientras se trabaja, recuerde ¡la concentración es el mejor aliado! Tampoco se debe correr dentro del laboratorio.
- No se debe tocar, oler y menos aún probar el sabor de sustancias desconocidas, porque pueden ser irritantes, corrosivas o venenosas.
- **No retirar de la mesa los envases de reactivos, salvo si ello está autorizado.**
- Tapar el envase de reactivo inmediatamente después de haberlo utilizado y cuidar que sea con el mismo tapón
- Permanecer en un mismo lugar de trabajo (no desplazarse de un lugar a otro sin necesidad).
- Hablar solo lo necesario y en voz baja.

- Se deberá conocer las hojas de seguridad (MSDS) contenidas en el manual del laboratorio, de las sustancias con las cuales se trabajarán. Deberá consultar con la misma ante el desconocimiento de una sustancia. Recuerde ¡conocer las características de una sustancia antes de manipularla!
- Recuerde que el orden es muy importante para evitar accidentes. Trabaje sin prisa, pensando en cada momento lo que está haciendo y con el material y reactivos ordenados. Mantenga las mesadas y campana de gases siempre limpias.
- Al calentar un líquido en un tubo de ensayos, la boca del tubo debe apuntar hacia un lugar donde no haya personas, pues de lo contrario, en caso de haber proyecciones del líquido caliente puede ser motivo de accidentes
- Comunicar toda anomalía que aparezca en la experiencia al profesor o al ayudante de trabajos prácticos.
- En casos de que ocurra algún accidente debe mantener la calma y de forma ordenada seguir el plan de emergencia.
- Se deberá conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: matafuegos, salidas de emergencia, lavaojos, campana de gases, etc.

**También deberá contar con:**

- ✓ Guantes de látex: necesarios para proteger la piel de las manos durante la manipulación de sustancias tóxicas o altamente corrosivas. Se recomienda que cuando se trabaje con guantes no se toque el rostro o alguna parte descubierta del cuerpo.
- ✓ Gafas o lentes de seguridad: su empleo se recomienda para evitar posibles proyecciones de líquidos e partículas, afecten la vista.
- ✓ Mascarillas descartables: necesarios cuando exista riesgo de producción de aerosoles (mezcla de partículas en medio líquido) o polvos, durante operaciones de pesada de sustancias tóxicas o patógenas.



**Recomendaciones referidas al laboratorio:**

- Cierre siempre los mecheros cuando no lo utilice, mediante la llave incorporada en el mechero y la salida de gas de la mesada. No acerque ningún producto químico a la llama del mechero. Especialmente, aleje las botellas de reactivos de lugares donde les puede incidir el calor de la llama.
- Se deberá verificar la ausencia de vapores inflamables antes de encender una fuente de ignición. No se operará con materiales inflamables o solventes sobre llama directa o cerca de las mismas.
- No deben transportarse innecesariamente los reactivos de un sitio a otro del laboratorio. Si tuviese que transportarlos, tenga cuidado con las botellas que deben ser siempre transportadas tomándolas por el fondo nunca por la boca. No desordene los reactivos.
- Verifique que todo material corrosivo, tóxico, inflamable, oxidante, radiactivos, explosivo o nocivo debe estar adecuadamente etiquetado.

- No use nunca material de vidrio que esté agrietado o roto. Deposite el vidrio roto en un contenedor para vidrio, no en el cesto de basura. Será ubicado en cajas resistentes, envuelto en papel, y dentro de bolsas plásticas.
- Las prácticas que produzcan gases, vapores, humos partículas o aquellas que pueden ser riesgosas por inhalación deben llevarse a cabo bajo campana.
- En el caso de derramar una sustancia ácida, no se debe limpiar con una rejilla directamente, lo primero que debe hacer es neutralizarla con una base y luego secarlo; en el caso de verter una sustancia básica debe hacer lo contrario, para ambas situaciones debe avisar previamente al docente.
- No se debe arrojar sustancias solidas a las piletas porque pueden obstruir las cañerías.
- Inmediatamente después de que se viertan líquidos a las piletas, se debe hacer circular abundante cantidad de agua porque esos líquidos pueden ser corrosivos y atacar las cañerías.
- Cuando se arrojan ácidos o sustancias causticas en las piletas de desagües debe hacerse de apoco y dejando caer agua al mismo tiempo.

### ACTIVIDADES:

1. Analicen las siguientes situaciones y mencionen con qué normas de seguridad se relacionan.

Situaciones	Recomendaciones de índole personal	Recomendaciones referidas al laboratorio
Incendio		
Derrame de ácido		
Arrojar sustancias solidas a la pileta de desagüe.		
Manipular sustancias corrosivas y toxicas		
Manipular sustancias desconocidas		
Salpicadura de sustancia en los ojos		
Verter ácidos o sustancias causticas a la pileta de desagüe		
herida cortante		

2. Mencione cinco normas de las recomendaciones de índole personal, que consideres tratan de minimizar o reducir los riesgos cuando se utiliza una sustancia en el laboratorio.

3. Indique cuáles de las siguientes recomendaciones son normas de seguridad del laboratorio de ciencias

- ✓ Utilizar gafas de seguridad.
- ✓ Leer las etiquetas de las sustancias para tener en cuenta su peligrosidad.
- ✓ Los materiales dañados o rotos se deben utilizar con cuidado.

**Parte B: “Identificación de materiales de uso frecuente en el laboratorio”**

1. Su profesor le mostrará diversos materiales y dispositivos sencillos que permiten realizar determinados procedimientos, pero para identificarlos y determinar sus características, deberá leer detenidamente la lista del ANEXO del trabajo práctico N°1

Una vez que los haya identificado proceda a dibujarlos, respetando las proporciones y agrupándolos en diferentes categorías según su utilidad. Realizar un correcto gráfico de los materiales empleados, nos permite tener una noción acerca de cómo son los mismos. Es fundamental no cometer errores al momento de graficarlos proporcionalmente, ya que, de no realizarse de esta manera, se estaría produciendo un desequilibrio visual.




En el siguiente cuadro se presenta una posible forma de organizar los materiales de laboratorio según las funciones que posean.

Función	Material/Equipo
Contener y trasvasar líquidos	Frasco lavador Frasco o Matraz Erlenmeyer Piseta Balón común Vaso de precipitado
Fuente de calor	Mechero Bunsen Mechero de alcohol Manta y plancha calefactora
Soporte de otros materiales	Gradilla Aro metálico Trípode y triangulo de pipa Nuez doble Nuez común Soporte universal Pinza para tubo Pinza metálica Agarradera para tubo y para refrigerante
Realizar reacciones a pequeña escala	Tubos de ensayo Crisol Matraz Kitasato con tapón y tubo para desprendimiento
Medir volúmenes utilizados en procesos	Bureta



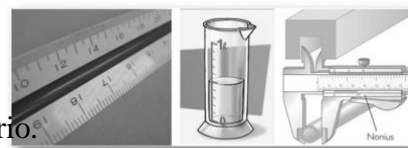
químicos	
Medir volúmenes de líquidos (volumétricos)	Pipetas: graduadas y aforadas Probeta. Matraz aforado Bureta
Medir masas	Balanza (granataria, digital)
Registrar temperatura	Termómetros (de alcohol y mercurio)

- 3- Responda a los siguientes interrogantes referidos a materiales volumétricos.
- ¿Qué es la graduación?
  - ¿A qué se llama aforo?
  - ¿A qué se llama menisco?
  - ¿Qué es el enrase? Representelo gráficamente
  - ¿Cómo se realiza una correcta lectura del menisco para no cometer error de paralaje?
- 
- 4- Nombre y caracterice cada uno de los materiales de laboratorio cuya función sea:
- Soporte de otros materiales.
  - Contener y trasvasar líquidos.
  - Medir volúmenes de líquidos.
  - Realizar reacciones a pequeña escala.
  - Fuente de calor.
  - Medir masas.
  - Medir temperaturas.

**NOTA:** para determinar sus características, deberá leer detenidamente la lista del ANEXO del trabajo práctico N°1

\*\*\*\*\*

## TRABAJO PRÁCTICO N°2



### Objetivos:

- Adquirir destreza en el uso de elementos de laboratorio.

### Materiales

- Pipetas
- Pro pipeta
- Probetas
- Balanza digital
- Vidrio reloj
- Calibre
- Densímetros
- Sólidos de forma regular
- Sólidos de forma irregular
- Sal de mesa
- Líquidos: alcohol, agua, agua con azúcar, agua con sal, miel, aceite

### Marco Teórico:

Una de las características principales de la química es la de ser una ciencia experimental, lo cual implica la realización de numerosas mediciones por ejemplo con la cinta métrica se miden longitudes, mientras que con la bureta, la pipeta, la probeta graduada y el matraz volumétrico se miden volúmenes. Con la balanza se mide la masa, y con el termómetro la temperatura.

Cuando se mide algo, siempre debe indicarse: qué es lo que se midió; con que se comparó (unidad) y que número se obtuvo (medida). De allí la importancia de diferenciar las distintas magnitudes y unidades adecuadas para expresarlas. Las magnitudes físicas son todas aquellas propiedades de los cuerpos o sustancias que pueden medirse; por ejemplo: la masa, el volumen, la superficie, el peso, la densidad, la velocidad, entre otros.

Cuando alguien mide algo, debe tener cuidado para no producir una perturbación en el sistema que está bajo observación. Por ejemplo, cuando se mide la temperatura de un cuerpo, se le pone en contacto con un termómetro. Pero, cuando se les pone en contacto, se intercambia energía en forma de calor entre el cuerpo y el termómetro, dando como resultado un pequeño cambio en la temperatura de ambos. Así, el instrumento de medida afecta de algún modo a la magnitud o variable que se desea medir. En consecuencia, toda medición es una aproximación al valor real y por lo tanto siempre tendrá asociada una incertidumbre.

La existencia de diversos patrones de medida para una misma magnitud, ha creado dificultades en las relaciones internacionales de comercio, en el intercambio de resultados de investigaciones científicas, etc. La selección y adopción de los patrones para medir las magnitudes físicas es el resultado de una convención, y su definición es hasta cierto punto arbitraria, pero está condicionada a que cumpla los siguientes requisitos:

- Que sean reproducibles y
- Que sean invariantes.

La primera condición garantiza su utilización universal y la segunda garantiza la universalidad de la magnitud física que se mide.

En el Sistema Internacional de Unidades (SI), que es el que rige actualmente, se reconocen siete unidades básicas: El metro (m), el kilogramo (kg), el segundo (s), el ampere (A), el kelvin (K), el mol (mol) y la candela (cd). Cada unidad básica esta asociada a la magnitud de una variable física. Al medir a una variable, por ejemplo la altura del edificio donde está el laboratorio de mecánica, se determina un intervalo donde dicha variable toma su valor. Este intervalo depende de la resolución del aparato con el que se mide, y del cuidado que se tenga para hacer la medición. Algunas variables, como el tiempo de oscilación de un péndulo, se tienen que medir varias veces y con métodos estadísticos se determina el intervalo donde se encuentra el valor de la variable medida (el periodo, en este caso).

### **Procedimiento:**

#### **A. Medición de masa de un sólido con balanza mecánica**

1. Coloque un vidrio reloj sobre el plato de la balanza, observe y registre su  $m_{rec}$ .
2. Adicione una cucharada de sal gruesa de mesa. Registre la masa (masa del recipiente  $m_{rec}$ , más la masa de la sustancia  $m_{sust}$ )  $m_{rec} + sust$
3. Discutan ¿cómo calcularían la masa de la sal? Determinen su valor

#### **B. Con la balanza digital**

1. Coloque un vidrio reloj sobre el plato de la balanza, presione el botón “tare”. La balanza marcara el valor 0,00 g. Corrobore la masa de sustancia pesada en el ítem anterior. ¿Existen diferencias entre ellas? ¿A qué podría deberse en el que caso en que sean diferentes?

#### **C. Medición de masa de un líquido**

Determine la masa de 25ml de agua. Utilice una probeta o un vaso de precipitado de 50 ml limpio y seco

1. Colocar la probeta o vaso precipitado que contendrá al líquido, limpio y seco, en el platillo de la balanza.
2. Registrar su masa ( $m_1$ ).
3. Trasvasar el líquido cuya masa se desea determinar al recipiente.
4. Colocar el recipiente (conteniendo al líquido) en el platillo de la balanza.
5. Registrar la masa total ( $m_2$ : recipiente + líquido).
6. ¿Cómo hallarían la masa del líquido? Determinan su valor  
\* Nota: también puede realizarse tarando.

#### **D. Medición de volumen de un líquido**

##### **Uso de pipetas:**

##### **Parte A:**

1. Medir 10 ml de agua destilada utilizando una pipeta de 10ml limpia y seca.
2. Utilizando 3 tubos de ensayo colocados en una gradilla, trasvasar en cada tubo volúmenes de 5 ml, 3ml y 2 ml respectivamente utilizando en su totalidad el líquido que había tomado con la pipeta de 10ml.

Para ampliar el conocimiento sobre cómo utilizar la pipeta, el alumno debe leer acerca del “uso de la pipeta” en el Anexo trabajo práctico N°2.

<https://www.youtube.com/watch?v=Ix8JSodYjII>

[https://www.youtube.com/watch?v=gBNOqX\\_s90Y](https://www.youtube.com/watch?v=gBNOqX_s90Y)

### ***Parte B***

1. Medir con una probeta 100 ml de agua y transferirla a un vaso de precipitados de 250 ml
2. Utilizando 3 tubos de ensayo colocados en una gradilla, trasvasar volúmenes de 5 ml, 7ml y 10 ml usando las pipetas adecuadas.

### ***E. Medición de volumen de un sólido regular***

1. Tomar las medidas necesarias del sólido con ayuda de un calibre.
2. Realizar el cálculo que corresponda según su forma geométrica: cubo, esfera, paralelepípedo, etc.

### ***F. Medición de volumen de un sólido irregular***

1. Colocar en una probeta un volumen de agua conocido ( $v_1$ ).
2. Colocar el sólido en la probeta con agua, con sumo cuidado para no romperla: puede inclinar la probeta y ayudarse con una cucharita o espátula.
3. Registrar el volumen alcanzado ( $v_2$ ).
4. Discutan cómo obtener el volumen del sólido irregular. Determinen su valor.
5. Representen gráficamente la situación planteada. Investigue en qué se basa este fenómeno que permite medir los volúmenes de sólidos tan fácilmente.

### ***G. Medición de densidad***

- Uso de densímetro

<https://www.youtube.com/watch?v=y-s2baqX5R4>

<https://www.youtube.com/watch?v=f9tWu3QRU1Q>

- Cálculo a partir de la masa y volumen. ( $d = m/v$ )

\*\*\*\*\*

### TRABAJO PRÁCTICO N°3

#### Objetivos:

- Diferenciar sistemas materiales.
- Desarrollar habilidades en la aplicación de técnicas operatorias básicas de laboratorio.
- Utilizar diferentes métodos de separación y de fraccionamiento para separar los sistemas materiales.

✓ <b><u>Materiales</u></b>	✓ Centrifugadora	✓ Vino tinto
✓ Equipo de filtración		
✓ Equipo de destilación	✓ Limaduras de hierro	✓ Solución de $PbI_2$
✓ Vasos de precipitados	✓ Arena	✓ Ampolla de decantación.
✓ Probeta	✓ Hojas de eucalipto	✓ Soporte universal
✓ Imanes	✓ Agua	✓ Pinzas metálicas
✓ Balanza		✓ Aceite
✓ Pipeta		✓ Corchos
		✓ Papel secante

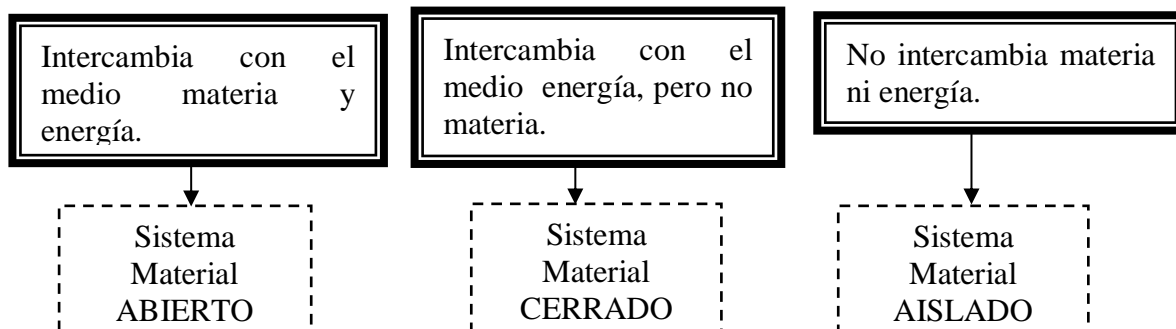
#### Marco Teórico:

##### Sistemas Materiales

Para poder llevar a cabo estudios químicos resulta útil definir la porción del universo que será objeto de dichos estudios. Esta porción, que posee masa y volumen, constituye un *sistema material*, que separamos del resto del universo en forma real o imaginaria.

#### Características de los sistemas materiales:

- Un sistema material puede *interactuar* con el medio o entorno, existiendo la posibilidad de *intercambiar*, materia y/o energía. Atendiendo a esta posibilidad, podemos encontrar sistemas materiales:



### **Clasificación de los sistemas materiales:**

Los materiales se clasifican por sus propiedades intensivas. Si al analizar las propiedades intensivas de un sistema encontramos que tiene valores constantes en cualquier zona de este, decimos que se trata de un **sistema homogéneo**. Ejemplo: agua salada, alcohol.

Si, en cambio, encontramos variación en los valores de las propiedades intensivas en por los menos dos zonas del sistema, decimos que se trata de un **sistema heterogéneo**. Ejemplo: agua con hielo, aceite y vinagre. En este último, encontramos distintas porciones en las cuales los valores de las propiedades intensivas son constantes; se trata de las distintas fases del sistema heterogéneo.

**Las fases** tienen límites claros, definidos, que pueden notarse a simple vista o mediante instrumentos ópticos adecuados (lupa, microscopio). A estos límites o superficies de discontinuidad los llamamos **interfases**.

### **Métodos de separación de los sistemas materiales:**

#### **1) Métodos que permiten separar dos o más partes sólidas**

- **Tría:** es el método más sencillo ya que el ser humano utiliza su energía y su cuerpo para separar los componentes mediante la mano o una pinza. Ejemplo: retirar con la mano tornillos de un balde de agua.
- **Tamización:** es el método físico para separar mezclas. Consiste en hacer pasar una mezcla de partículas de diferentes tamaños por un tamiz o cedazo. Las partículas de menor tamaño pasan por los poros del tamiz atravesándolo y las partículas grandes quedan retenidas en el mismo.
- **Levigación:** se utiliza una corriente de agua que arrastra los materiales más livianos a través de una mayor sustancia, mientras los más pesados se van depositando, de manera que hay una separación de los componentes de acuerdo a lo pesado que sean.
- **Imantación:** la separación se realiza utilizando una característica de los metales: la atracción magnética. Quedará la fase de metal adherida a un imán y la otra sobre la superficie en la que está la mezcla.
- **Flotación:** este es el método que consiste en agregar al sistema formado por 2 sólidos, un líquido de peso específico intermedio que no altere los sólidos presentes. Ejemplo: al separar aserrín de la arena...qué líquido agregaría?

#### **2) Métodos que permiten separar una fase sólida y una líquida:**

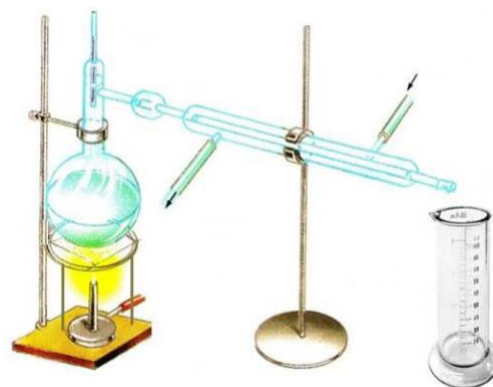
- **Centrifugación:** sirve para separar sólido de un líquido. El sistema se coloca en un recipiente y se lleva a una centrifuga que gira a gran velocidad, la fase sólida se deposita en el fondo, luego se decanta.
- **Destilación:** funciona cuando el calor suministrado a una mezcla de un líquido y un sólido, o de dos líquidos con punto de ebullición diferentes, producirá la evaporación de uno de ellos y luego su condensación en el tubo refrigerante.
- **Decantación:** se separa un sólido o líquido más denso de otro fluido (líquido o gas) menos denso y que por lo tanto ocupa la parte superior de la mezcla.
- **Filtración:** es utilizado para separar un sólido de un líquido, la fase líquida pasa por los poros del papel de filtro y la fase sólida queda retenida en el papel filtrante.

## Técnicas Operatorias:

### 1- DESTILACIÓN DE VINO TINTO

#### Procedimiento:

1. Arme un equipo de destilación.
2. Mida con una probeta 100 ml de vino tinto.
3. Coloque con ayuda de un embudo en el balón de destilación.
4. Tape el balón de destilación con un tapón colocando correctamente el termómetro. cuyo bulbo debe quedar levemente por debajo de la salida lateral del balón para medir la temperatura del vapor que asciende y condensa.
5. Conecte a contracorriente la circulación de vapor en las mangueras de entrada y salida de agua al refrigerante. Verificar la hermeticidad de las conexiones.
6. Cuando el equipo haya sido supervisado por el practicante encienda el mechero.
7. Gradúe la llama de modo de asegurar un calentamiento suave y continuo.
8. Recoja el destilado en una probeta de 50 ml. Cuando aparezca la primera gota mida la temperatura, luego hágalo cada 2ml. Y anote en el siguiente cuadro:

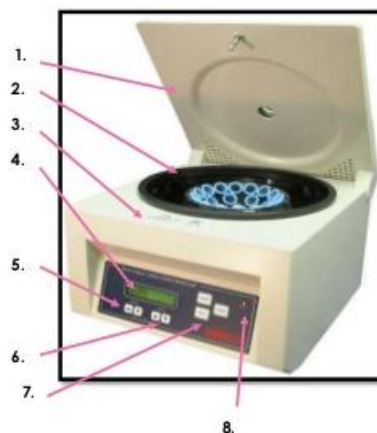


Volumen (ml)	Temperatura (°C)

### 2- CENTRIFUGACIÓN

#### Procedimiento:

- a. Coloque en un tubo una suspensión de  $PbI_2$  en agua.
- b. Registre las características de la solución que observa.



1. Tapadera
2. Rotor
3. Base
4. Tacómetro
5. Control de Velocidad
6. Control de Tiempo
7. Botones: Empezar, abrir y parar
8. Interruptor de encendido

- c. Lleve el tubo a la centrifugadora, asegúrese de un adecuado manejo del dispositivo.
- d. Cierre la tapa y encienda la centrifugadora. Luego de unos minutos, retire el tubo.
- e. Observe y registre los cambios.

### 3- DECANTACIÓN

#### Procedimiento:

- ✓ Tome un vaso de precipitado de 50 ml, coloque en él agua y aceite.
- ✓ Arme el equipo de decantación.
- ✓ Verifique que la ampolla funciona correctamente, agregue agua y haga funcionar el robinete.
- ✓ Coloque la mezcla con ayuda de un embudo dentro de la ampolla de decantación.
- ✓ Deje reposar unos minutos y proceda a girar el robinete iniciando así su decantación.
- ✓ Registre las observaciones. Discuta en su grupo ¿qué precauciones deben tener al realizar estos procedimientos?



### 4- TRÍA, IMANTACIÓN Y FILTRACIÓN.

#### Procedimiento:

- A. Pese un vaso de precipitados de 100mL, registre su masa. Además, pese 30g de arena, 15g de limadura de hierro y corchos.
- B. A continuación coloque en el vaso de precipitados la arena, las limaduras de hierro y los corchos, seguidamente mida 65mL de agua y agregue al vaso.
- C. Pese nuevamente el vaso con los materiales en su interior y registre su masa.
- D. Clasifique el sistema material e indique la masa total del sistema.
- E. Determine la composición centesimal del mismo. ¿Cuántas fases y componentes observó?
- F. Proponga un procedimiento para separar sus componentes y luego de obtener la aprobación del practicante, proceda a separarlos. Dibuje un diagrama o esquema que le facilitará explicar la separación realizada.

#### Preguntas guías:

1. ¿Qué componente del vino se obtuvo luego de realizar la destilación (en la probeta)? ¿por qué se produjo?
2. ¿En qué situaciones habituales tenemos un procedimiento similar a la centrifugación? ¿Para qué se lo utiliza?
3. ¿Qué diferencia hay entre los métodos de separación de fases y los de fraccionamiento?
4. En la experiencia número 4, justifique la elección de su procedimiento para separar los componentes del sistema.



## **Bibliografía:**

- M. Angelini, M. Bulwik y otros. Temas de química general. Ed.EUDEBA. 1997
- Biasioli G.A y otros. "Química General e Inorgánica". Ed. Kapeluz. 1998.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA**

**FACULTAD DE HUMANIDADES**

**MÓDULO  
MEDICIONES**

**Profesorado en Física**

# AÑO 2018

## **PARTE I: INTRODUCCIÓN A LAS MEDICIONES. SISTEMAS DE UNIDADES**

### **1. MAGNITUDES**

#### **¿Qué es una magnitud?**

Es un atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia, que puede ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente. Una magnitud es una propiedad o cualidad que es susceptible de ser medida.

Si pueden clasificarse unas con respecto a otras en orden creciente o decreciente se denominan magnitudes de la misma naturaleza. Se pueden agrupar en categorías de magnitudes, por ejemplo:

- trabajo, calor, energía
- espesor, circunferencia, longitud de onda

#### **Sistema de magnitudes**

Es un conjunto de magnitudes entre las cuales existen relaciones definidas.

#### **Magnitudes básicas o Fundamentales**

Son cualquiera de las magnitudes que, en un sistema de magnitudes, se aceptan por convenio como funcionalmente independientes las unas de las otras. Por ejemplo: Las magnitudes longitud, masa y tiempo son generalmente tomadas como magnitudes básicas en el campo de la mecánica, ya que no dependen de otras.

#### **Magnitudes derivadas**

Es una magnitud definida, en un sistema de magnitudes, como una función de las magnitudes básicas de este sistema. Por ejemplo, En un sistema que tiene como unidades básicas la longitud, la masa y el tiempo, la velocidad es una magnitud derivada definida como el cociente de la longitud por el tiempo.

## Dimensión de una magnitud

Es la expresión matemática que representa una magnitud derivada en un sistema de magnitudes. Es decir, expresa cómo se relacionan matemáticamente las magnitudes básicas para dar las derivadas. Algunos ejemplos son:

- La Velocidad es una magnitud derivada de la distancia recorrida por un cuerpo ( $x$ ) y el tiempo ( $t$ ) de ese recorrido:  $\frac{x}{t}$  o, lo que es lo mismo  $x \cdot t^{-1}$  y se utilizan como unidades  $m/s$  o bien,  $m \cdot s^{-1}$ .
- El Volumen deriva de la longitud ( $L$ ) extendida a tres dimensiones:  $L \cdot L \cdot L$  o, lo que es lo mismo,  $L^3$  y se utiliza como unidad el  $m^3$ .

## Magnitud de dimensión uno o magnitud adimensional

Es una magnitud derivada en cuya expresión, las unidades de las demás magnitudes que lo componen, operando, se anulan a cero. Algunos ejemplos son:

- el índice de refracción,  $n$ , cociente entre la velocidad de la luz en el vacío ( $c$ ) y la velocidad de la luz en el medio en cuestión ( $v$ ):  
$$n = \frac{c}{v}$$

Como  $c$  y  $v$  son velocidades, se cancelan y  $n$  queda adimensional:  $\frac{m/s}{m/s}$
- también es el caso del factor de rozamiento y la fracción molar.

## 1.2 UNIDADES

### ¿Qué es una unidad de medida?

Una magnitud particular, definida y adoptada por convenio, con la que se comparan otras magnitudes de la misma naturaleza para expresarlas cuantitativamente con respecto a esta magnitud. Son referencias elegidas para medir las magnitudes. Las unidades de medida tienen asignados por convenio sus nombres y **símbolos**, los cuales son signos designados por convenio a cada unidad de medida, por ejemplo, el  $m$  es el símbolo del metro.

### Sistema de unidades de medida

Conjunto de las unidades básicas y de las unidades derivadas, definidas según reglas dadas, para un sistema de magnitudes determinado.

- Sistema Internacional (SI):** Se instauró en 1960, en la XI Conferencia General de Pesas y Medidas, durante la cual inicialmente se reconocieron seis unidades físicas básicas. En 1971 se añadió la séptima unidad básica: el mol. Las unidades del SI constituyen referencia internacional de las indicaciones de los instrumentos de medición, esto permite lograr equivalencia de las medidas realizadas con instrumentos similares, utilizados y calibrados en lugares distantes. El cumplimiento de las características de los productos que son objeto de transacciones en el comercio internacional, facilita su intercambiabilidad.

- **Sistema C.G.S:** es el sistema de pesos y medidas cuyas unidades básicas de longitud, masa y tiempo son el centímetro, el gramo y el segundo.
- **Sistema Técnico:** En realidad, no hay un sistema técnico normalizado de modo formal, pero es corriente aplicar este nombre específicamente al basado en el sistema métrico decimal y que toma el metro o el centímetro como unidad de longitud, el kilogramo-fuerza o kilopondio como unidad de fuerza, el segundo como unidad de tiempo y la caloría como unidad de cantidad de calor. Al estar basado en el peso en la Tierra, también recibe los nombres de sistema gravitatorio (o gravitacional) de unidades y sistema terrestre de unidades.
- **Sistema Anglosajón (Inglés):** El sistema anglosajón de unidades es el conjunto de las unidades no métricas que se utilizan actualmente como medida principal en Estados Unidos. Algunas equivalencias:
  - 1 pulgada (in) = 2,54 cm
  - 1 pie (ft) = 30,48 cm
  - 1 yarda (yd) = 91,44 cm
  - 1 milla (mi) = 1.609,344 m = 1,609347 km (agricultura)
  - 1 legua = 4,828032 km
  - 1 galón (gal) = 3,785411784 l
  - 1 barril = 158,987294928 l
  - 1 libra (lb) = 453.6 g
  - 1 onza (oz) = 28.3 g
  - 1 tonelada (t) = 907.2 kg

Magnitud	SISTEMA M.K.S (SI)	SISTEMA C.G.S	SISTEMA TÉCNICO	SISTEMA ANGLOSAJÓN
Masa	Kg	G	U.T.M	ft
Longitud	M	Cm	m	lb
Tiempo	S	S	s	s
Temperatura	K	°C	K	°F

En 1972 en Argentina se adoptó el sistema internacional (SI) al que se denominó Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA):

Magnitud	Nombre de la unidad	Símbolo de la unidad
Longitud	Metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo, duración	segundo	s
Corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura termodinámica	Kelvin	K

Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Las unidades derivadas del SI se forman a partir de relaciones matemáticas de las unidades básicas. Algunos ejemplos son:

Magnitud derivada		Unidad SI derivada coherente	
Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
Área, superficie	A	metro cuadrado	m <sup>2</sup>
Volumen	V	metro cúbico	m <sup>3</sup>
Velocidad	v	metro por segundo	m/s
Aceleración	a	metro por segundo cuadrado	m/s <sup>2</sup>
Número de ondas	$\tilde{\nu}$ , $\sigma$	metro a la potencia menos uno	m <sup>-1</sup>
Densidad, masa en volumen	$\rho$	kilogramo por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
Densidad superficial	$\rho_A$	kilogramo por metro cuadrado	kg/m <sup>2</sup>
Volumen específico	v	metro cúbico por kilogramo	m <sup>3</sup> /kg
Densidad de corriente	J	amperio por metro cuadrado	A/m <sup>2</sup>
Campo magnético	H	amperio por metro	A/m
Concentración de cantidad de sustancia, concentración	c	mol por metro cúbico	mol/m <sup>3</sup>
Concentración másica	$\rho, \gamma$	kilogramo por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
Luminancia	L <sub>v</sub>	candela por metro cuadrado	cd/m <sup>2</sup>
Índice de refracción	N	Uno (Adimensional)	1
Permeabilidad relativa	$\mu_r$	Uno (Adimensional)	1

➤ **Algunas reglas de escritura de los símbolos y nombres de las unidades.**

1. Los **símbolos de las unidades se escriben en minúsculas** excepto si derivan de un nombre propio, en cuyo caso la primera letra es mayúscula. Como excepción se permite el uso de la letra L en mayúscula o l en minúscula como símbolos del litro, a fin de evitar la confusión entre la cifra 1 (uno) y la letra l (ele).
2. **Un prefijo de múltiplo o submúltiplo**, si se usa, forma parte de la unidad y precede al símbolo de la unidad, **sin espacio entre el símbolo del prefijo y el símbolo de la unidad**. Un prefijo nunca se usa solo y nunca se usan prefijos compuestos.

3. Los símbolos de las unidades **son entidades matemáticas** y no abreviaturas. Por tanto, no van seguidos de un punto, salvo al final de una frase, ni se usa el plural, ni se pueden mezclar símbolos de unidades con nombres de unidades en una misma expresión, pues los nombres no son entidades matemáticas.
4. La **multiplicación debe indicarse mediante un espacio o un punto centrado a media altura** ( $\cdot$ ), para evitar que ciertos prefijos se interpreten erróneamente como un símbolo de unidad. La división se indica mediante una línea horizontal, una barra oblicua (/), o mediante exponentes negativos. Cuando se combinan varios símbolos de unidades, hay que tener cuidado para evitar toda ambigüedad, por ejemplo utilizando corchetes o paréntesis, o exponentes negativos. En una expresión dada sin paréntesis, no debe utilizarse más de una barra oblicua, para evitar ambigüedades.
5. **No se permite emplear abreviaturas para los símbolos** y nombres de las unidades, como seg (por s o segundo), mm cuad. (por  $\text{mm}^2$  o milímetro cuadrado), cc (por  $\text{cm}^3$  o centímetro cúbico) o mps (por m/s o metro por segundo).
6. **Los nombres de las unidades empiezan por minúscula** (incluso cuando su nombre es el de un científico eminente y el símbolo de la unidad comienza por mayúscula), salvo que se encuentren situados al comienzo de una frase o en un texto en mayúsculas, como un título. Para cumplir esta regla, la escritura correcta del nombre de la unidad cuyo símbolo es  $^{\circ}\text{C}$  es «grado Celsius» (la unidad grado comienza por la letra g en minúscula y el atributo Celsius comienza por la letra C en mayúscula, porque es un nombre propio). Los nombres de las unidades pueden escribirse en plural.
7. Cuando el nombre de una unidad derivada se forma por multiplicación de nombres de unidades individuales, conviene dejar un espacio, un punto centrado a media altura ( $\cdot$ ), o un guión para separar el nombre de cada unidad.

➤ **Reglas de escritura para expresar los valores de las magnitudes.**

1. El valor de una magnitud se expresa como el producto de un número por una unidad.
2. Los símbolos de las magnitudes están formados generalmente por una sola letra, pero puede especificarse información adicional mediante subíndices, superíndices o entre paréntesis. Así C es el símbolo recomendado para la capacidad calorífica,  $C_m$  para la capacidad calorífica molar,  $C_{m,p}$  para la capacidad calorífica molar a presión constante y  $C_{m,v}$  para la capacidad calorífica molar a volumen constante.
3. Los símbolos de las magnitudes sólo son recomendaciones, mientras que es obligatorio emplear los símbolos correctos de las unidades. Cuando, en circunstancias particulares, se prefiera usar un símbolo no recomendado para una magnitud dada, por ejemplo para evitar una confusión resultante del uso del mismo símbolo para dos magnitudes distintas hay que precisar claramente qué significa el símbolo.
4. Los símbolos de las unidades se tratan como entidades matemáticas. Por ejemplo, la ecuación  $T = 293 \text{ K}$  puede escribirse también como  $T/\text{K} = 293$ .
5. El valor numérico precede siempre a la unidad y siempre se deja un espacio entre el número y la unidad. Las únicas excepciones a esta regla son los símbolos de unidad del grado, el minuto y el segundo de ángulo plano,  $^{\circ}$ , ' y '' , respectivamente, para los cuales no se deja espacio entre el valor numérico y el símbolo de unidad.
6. En cualquier expresión, sólo se emplea una unidad. Una excepción a esta regla es la expresión de los valores de tiempo y ángulo plano expresados mediante unidades fuera del SI.

7. La unidad SI coherente de las magnitudes sin dimensión o magnitudes de dimensión uno, es el número uno, símbolo 1. Los valores de estas magnitudes se expresan simplemente mediante números. El símbolo de unidad 1 o el nombre de unidad «uno» no se menciona explícitamente y no existe símbolo particular ni nombre especial para la unidad uno, salvo algunas excepciones.

➤ **Reglas para la formación de los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades del SI.**

1. Los múltiplos y submúltiplos decimales de las unidades SI se forman por medio de prefijos que designan los factores numéricos decimales por los que se multiplica la unidad y que figuran en la columna «factor» de la siguiente tabla.

Factor	Nombre	Símbolo	Factor	Nombre	Símbolo
$10^1$	Deca	Da	$10^{-1}$	deci	d
$10^2$	Hecto	H	$10^{-2}$	centi	c
$10^3$	Kilo	K	$10^{-3}$	mili	m
$10^6$	Mega	M	$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^9$	Giga	G	$10^{-9}$	nano	n
$10^{12}$	Tera	T	$10^{-12}$	pico	p
$10^{15}$	Peta	P	$10^{-15}$	femto	f
$10^{18}$	Exa	E	$10^{-18}$	atto	a
$10^{21}$	Zetta	Z	$10^{-21}$	zepto	z
$10^{24}$	Yotta	Y	$10^{-24}$	yocto	y

2. Con excepción de da (deca), h (hecto) y k (kilo), todos los símbolos de prefijos de múltiplos se escriben con mayúsculas y todos los símbolos de prefijos de submúltiplos se escriben con minúsculas. Todos los nombres de los prefijos se escriben con minúsculas, salvo al comienzo de una frase.

3. El grupo formado por un símbolo de prefijo y un símbolo de unidad constituye un nuevo símbolo de unidad inseparable que puede ser elevado a una potencia positiva o negativa y que puede combinarse con otros símbolos de unidades compuestas.

Ejemplos:

$$2,3 \text{ cm}^3 = 2,3 (\text{cm})^3 = 2,3 (10^{-2} \text{ m})^3 = 2,3 \times 10^{-6} \text{ m}^3.$$

$$1 \text{ cm}^{-1} = 1 (\text{cm})^{-1} = 1 (10^{-2} \text{ m})^{-1} = 10^2 \text{ m}^{-1} = 100 \text{ m}^{-1}.$$

$$1 \text{ V/cm} = (1 \text{ V})/(10^{-2} \text{ m}) = 10^2 \text{ V/m} = 100 \text{ V/m}.$$

$$5000 \mu\text{s}^{-1} = 5000 (\mu\text{s})^{-1} = 5000 (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 5 \times 10^9 \text{ s}^{-1}.$$

4. Los nombres de los prefijos son inseparables de los nombres de las unidades a las que se unen. Así, por ejemplo, milímetro, micropascal y meganewton se escriben en una sola palabra.

5. Entre las unidades básicas del Sistema Internacional, la unidad de masa es la única cuyo nombre, por razones históricas, contiene un prefijo. Los nombres y los símbolos de los múltiplos y submúltiplos decimales de la unidad de masa se forman añadiendo los nombres de los prefijos a la palabra «gramo» y los símbolos de estos prefijos al símbolo de la unidad «g».

## **GUÍA DE ACTIVIDADES N° 1**

### **Magnitudes y Unidades**

- 1) Elija una “unidad de medición” que tenga a la mano. Puede ser un lápiz, una birome, un borrador, etc. Con ella mida uno de los lados del perímetro de la mesada

en la que se encuentra y anótelo. En un cuadro anote y compare las mediciones realizadas por los demás compañeros de su mesada:

Estudiante que mide	“Unidad” de Medición tomada	Medida de la Mesada	Otras Mediciones

2) Respondan las siguientes preguntas:

¿Con qué instrumento medirías:

- las hectáreas de un campo?
- la temperatura del cuerpo de una persona?
- la masa de harina para cocinar pan?
- el volumen de leche para hacer un pastel?

3) Para razonar. Respondan las siguientes preguntas:

¿Cómo medirías la altura de una persona si no tienes un metro a mano?

¿Cómo medirías la altura de un árbol mucho más grande que tú si no tienes una escalera ni nada en que te puedas subir?

¿Cómo medirías cuanta lluvia cae en 30 minutos?

¿Cómo medirías qué tan exitoso es un supermercado?

¿Cómo medirías qué tan diluido con soda está un vaso de vino tinto?

¿Cómo medirías cuánto cielo puedes ver desde tu casa sin largavistas?

¿Cómo medirías el tiempo sin un reloj?

4) Señala con una X la respuesta correcta.

a) La unidad de masa en el Sistema Internacional es:

- Gramo
- Tonelada
- Kilogramo
- Miligramo

b) ¿Cuál de estas es la unidad del Sistema Internacional?

- Grado Celsius
- mol
- hora
- año-luz

c) ¿Cuántos metros son 25 cm?

- 0,25
- 0,025
- 250
- 2500

d) Selecciona la magnitud derivada:



- Volumen
- Masa
- Tiempo
- Longitud

5) Verdadero o Falso. Lee los siguientes enunciados y coloca F o V según corresponda.

- a) Si medimos la altura de una persona, la magnitud que estamos midiendo se llama Longitud.
- b) La superficie es una magnitud fundamental.
- c) Magnitud es todo lo que se puede medir.
- d) La velocidad es una magnitud derivada.
- e) 1 dm equivale a 10 m.
- f) La millonésima parte del metro se simboliza como mm.
- g) La cd es una unidad reconocida en el SIMELA.

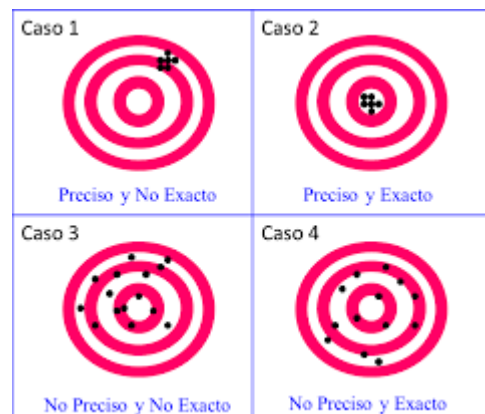
6) Completa los siguientes enunciados:

- a) La unidad de ..... en el SI es el segundo.
- b) Si tenemos 2 kg de papas, tendremos ..... g.
- c) El volumen se puede interpretar como la longitud elevada al .....
- d) Un microgramo se simboliza como .....
- e) La unidad de medida de la ..... es el Ampere.
- f) En el sistema ..... se utiliza el grado Fahrenheit como unidad de temperatura.

## PARTE II: NOTACIÓN CIENTÍFICA. CIFRAS SIGNIFICATIVAS. CONVERSIÓN DE UNIDADES.

### 2.1. PRECISIÓN Y EXACTITUD

Solemos emplear los términos precisión y exactitud al hablar de la incertidumbre de los valores medidos. La precisión es una medida de la concordancia de mediciones individuales entre sí. La exactitud se refiere a qué tanto las mediciones individuales se acercan al valor correcto, o “verdadero”. En el laboratorio, es común efectuar varios “ensayos” del mismo experimento. Adquirimos confianza en la exactitud de nuestras mediciones si obtenemos prácticamente el mismo valor en cada ocasión. No obstante, las mediciones precisas pueden ser inexactas. Por ejemplo, si una balanza muy sensible está mal calibrada, las masas medidas serán consistentemente demasiado altas o demasiado bajas. Serán inexactas, aunque sean precisas.



### 2.2 NOTACIÓN CIENTÍFICA

Es frecuente que los químicos trabajen con cifras muy grandes o muy pequeñas. Por ejemplo, en 1 g de hidrógeno elemental hay aproximadamente 602 200 000 000 000 000 000 átomos de hidrógeno. Cada átomo de hidrógeno tiene una masa de apenas 0.000000000000000000000000166 g.

Estos números son difíciles de manejar y es muy fácil que se cometan errores al usarlos en cálculos aritméticos. Considere la multiplicación siguiente:

$$0.0000000056 \times 0.0000000048 = 0.0000000002688$$

Sería fácil pasar por alto un cero o añadir un cero de más luego del punto decimal. Por consiguiente, cuando se trabaja con números muy grandes o muy pequeños se usa un sistema llamado notación científica. Sin importar su magnitud, todos los números pueden expresarse en la forma:

$$N \times 10^n$$

Donde N es un número entre 1 y 10, y n, el exponente, es un entero positivo o negativo.

Para expresar un número en notación científica, lo fundamental es encontrar el exponente  $n$ . Hay que contar el número de lugares que debe moverse el punto decimal para obtener el número N. Si el punto decimal debe moverse a la izquierda,  $n$  es un entero positivo, y si debe desplazarse a la derecha,  $n$  es un entero negativo. Por ejemplo:

$$568.762 = 5.68762 \times 10^2$$

$$0.00000772 = 7.72 \times 10^{-6}$$

### Operaciones con Notación Científica:

- Adición y sustracción

Primero escribimos cada cantidad, por ejemplo,  $N_1$  y  $N_2$ , con el mismo exponente  $n$ . Luego, combinamos  $N_1$  y  $N_2$ , sin que cambien los exponentes. Considere los ejemplos siguientes:

$$(7.4 \times 10^3) + (2.1 \times 10^3) = 9.5 \times 10^3$$

$$(4.31 \times 10^4) + (3.9 \times 10^3) = (4.31 \times 10^4) + (0.39 \times 10^4) = 4.70 \times 10^4$$

$$(2.22 \times 10^{-2}) - (4.10 \times 10^{-3}) = (2.22 \times 10^{-2}) - (0.41 \times 10^{-2}) = 1.81 \times 10^{-2}$$

- Multiplicación y división

La multiplicación de números expresados en notación científica requiere en primer término multiplicar de la manera usual  $N_1$  por  $N_2$  y **los exponentes se suman**. En el caso de la división con notación científica, dividimos del modo habitual  $N_1$  entre  $N_2$  y luego **restamos los exponentes**. Los ejemplos siguientes muestran la realización de estas operaciones:

$$(4.0 \times 10^{-5}) \times (7.0 \times 10^3) = (4.0 \times 7.0) \times (10^{-5+3}) = 28 \times 10^{-2} = 2.8 \times 10^{-1}$$

$$\frac{6.9 \times 10^7}{3.0 \times 10^{-5}} = \frac{6.9}{3.0} \times 10^{7-(-5)} = 2.3 \times 10^{12}$$

### 2.3 CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Supongamos que pesamos una moneda en una balanza capaz de medir hasta 0.0001 g. Podríamos informar que la masa es  $2.2405 \pm 0.0001$  g. La notación  $\pm$  (se lee “más-menos”) expresa la incertidumbre de una medición. En muchos trabajos científicos omitimos esta notación en el entendido de que **existe una incertidumbre de por lo menos una unidad en el último dígito de la cantidad medida**. Es decir, las cantidades medidas generalmente se informan de tal manera que sólo el último dígito es incierto.

Todos los dígitos de una cantidad medida, incluido el incierto, se denominan cifras significativas. Una masa medida que se informa como 2.2 g tiene dos cifras significativas, mientras que una que se informa como 2.2405 g tiene cinco cifras

significativas. Cuanto mayor es el número de cifras significativas, mayor es la certidumbre implícita de una medición.

En cualquier medición debidamente informada, todos los dígitos distintos de cero son significativos, pero los ceros pueden formar parte del valor medido o bien usarse sólo para ubicar el punto decimal. Así pues, los ceros podrían ser o no significativos dependiendo de su posición en el número. Las siguientes pautas describen las diferentes situaciones en las que intervienen ceros:

1. Los ceros que están entre dígitos distintos de cero siempre son significativos: 1005 kg (cuatro cifras significativas); 1.03 cm (tres cifras significativas).

2. Los ceros al principio de un número nunca son significativos; simplemente indican la posición del punto decimal: 0.02 g (una cifra significativa); 0.0026 cm (dos cifras significativas).

3. Los ceros que están al final de un número después del punto decimal siempre son significativos: 0.0200 g (tres cifras significativas); 3.0 cm (dos cifras significativas).

4. Cuando un número termina en ceros pero no contiene punto decimal, los ceros podrían ser significativos o no: 130 cm (dos o tres cifras significativas); 10,300 g (tres, cuatro o cinco cifras significativas).

El empleo de notación científica evita la ambigüedad de si los ceros al final de un número son significativos o no (regla 4). Por ejemplo, una masa de 10,300 g puede escribirse en notación exponencial indicando tres, cuatro o cinco cifras significativas:

$1,03 \cdot 10^4$  g (tres cifras significativas)

$1,030 \cdot 10^4$  g (cuatro cifras significativas)

$1,0300 \cdot 10^4$  g (cinco cifras significativas)

Los números exactos se pueden tratar como si tuvieran una cantidad infinita de cifras significativas. Esta regla se aplica a muchas conversiones entre unidades. Por tanto, cuando decimos: “un pie tiene 12 pulgadas”, el número 12 es exacto, y no debemos preocuparnos por cuántas cifras significativas tiene.

### **Cifras significativas en cálculos**

Al utilizar cantidades medidas en cálculos, tenga presente estos puntos: (1) La medición menos cierta empleada en un cálculo limita la certeza de la cantidad calculada. (2) La respuesta final de todo cálculo debe informarse con sólo un dígito incierto. A fin de llevar la cuenta de las cifras significativas en los cálculos, usaremos con frecuencia dos reglas.

Por ejemplo, el área de un rectángulo cuyos lados miden 6.221 cm y 5.2 cm debe informarse como 32 cm<sup>2</sup>: Área = (6.221 cm)x(5.2 cm) = 32.3492 cm<sup>2</sup> → redondear a 32 cm<sup>2</sup>.

Redondeamos a dos cifras significativas porque el número menos preciso —5.2 cm— tiene sólo dos cifras significativas.

Al redondear los números, examine el dígito que está más a la izquierda de los que se van a desechar:

1. Si el dígito más a la izquierda de los que se van a quitar es menor que 5, no se modifica el número precedente. Así, el redondeo de 7.248 a dos cifras significativas da 7.2.

2. Si el dígito más a la izquierda de los que se van a quitar es mayor que 4, el número precedente se incrementa en 1. El redondeo de 4.735 a tres cifras significativas da 4.74, y el redondeo de 2.376 a dos cifras significativas da 2.4.

Las pautas que se siguen para determinar el número de cifras significativas en la suma y la resta son diferentes. Al sumar y restar, el resultado no puede tener más posiciones decimales que la medición que tiene menos posiciones decimales.

20,4	Una posición decimal
+ 1,322	Tres posiciones decimales.
<u>83</u>	0 posiciones decimales (limita las posiciones decimales del resultado).

104,722 redondear a 105 (cero posiciones decimales).

## 2.4 CONVERSIÓN DE UNIDADES. ANÁLISIS DIMENSIONAL

El procedimiento que se usa para la conversión entre unidades se llama **análisis dimensional** (también conocido como método del factor unitario). Se trata de una técnica sencilla que requiere poca memorización, se basa en la relación entre unidades distintas que expresan una misma cantidad física. Por ejemplo, por definición, 1 pulgada = 2.54 cm (exactamente).

Esta equivalencia permite escribir el siguiente factor de conversión:  
 $\frac{1 \text{ pulgada}}{2,54 \text{ cm}}$  o bien,  $\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ pulgada}}$ .

Puesto que tanto el numerador como el denominador señalan la misma longitud, esta fracción es igual a 1. Así, si deseamos convertir una longitud expresada en pulgadas a centímetros, multiplicamos la longitud por el factor de conversión apropiado.

$$12.00 \text{ pulg} \cdot \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg}} = 30.48 \text{ cm}$$

cantidad dada × factor de conversión = cantidad buscada

$$\frac{\text{Unidad dada}}{\text{Unidad dada}} \cdot \frac{\text{Unidad buscada}}{\text{Unidad dada}} = \text{Unidad Buscada}$$

## 2.5 ESCALAS DE TEMPERATURA

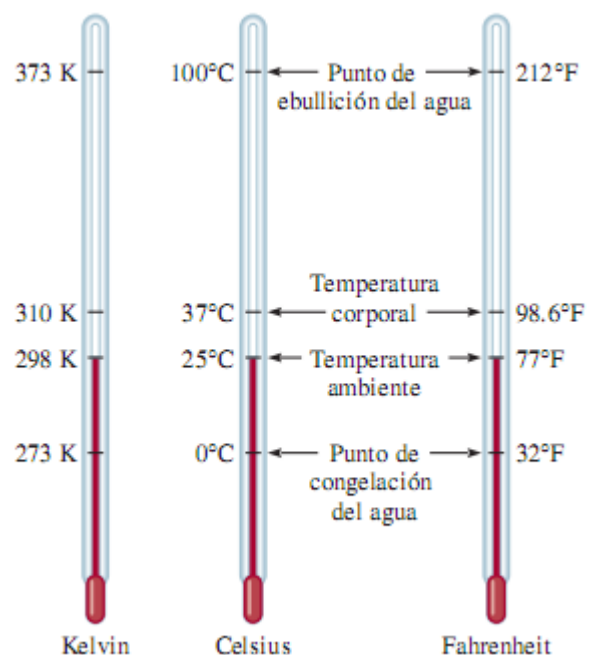
Son tres las escalas de temperatura que están en uso actualmente. Sus unidades son °F (grados Fahrenheit), °C (grados celsius) y K (kelvin). En la escala Fahrenheit, la más usada en Estados Unidos fuera de los laboratorios, se definen los puntos de congelación y ebullición normales del agua como 32°F y 212°F, respectivamente. La escala Celsius divide el intervalo entre los puntos de congelación (0°C) y ebullición (100°C) del agua en 100 grados. La escala Kelvin se trata de una escala de temperatura absoluta. Por absoluta debe entenderse que el 0 de la escala Kelvin, denotado como 0 K, es la temperatura más baja que puede alcanzarse en teoría. Por otra parte, 0°F y 0°C se basan en el comportamiento de una sustancia elegida arbitrariamente, el agua.

La magnitud de un grado en la escala Fahrenheit es de apenas 100/180, o sea, 5/9 de un grado en la escala Celsius. A continuación se muestra cómo convertir las escalas entre sí:

$$T \text{ } ^\circ\text{C} = (X \text{ } ^\circ\text{F} - 32 \text{ } ^\circ\text{F}) \cdot \frac{5 \text{ } ^\circ\text{C}}{9 \text{ } ^\circ\text{F}}$$

$$T \text{ } ^\circ\text{F} = \frac{9 \text{ } ^\circ\text{F}}{5 \text{ } ^\circ\text{C}} \cdot X \text{ } ^\circ\text{C} + 32 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$T \text{ K} = (X \text{ } ^\circ\text{C} + 273,15 \text{ } ^\circ\text{C}) \cdot \frac{\text{K}}{^\circ\text{C}}$$



## **GUÍA DE ACTIVIDADES N°2**

### **Notación Científica:**

- 1) Exprese los siguientes valores en notación científica o viceversa:
  - a) 504000
  - b) 20,300
  - c) 0,000075
  - d) 149.600.000.000
  - e)  $3,56 \cdot 10^5$
  - f)  $1,5 \cdot 10^{-4}$
  - g)  $9,9 \cdot 10^{10}$
  - h)  $3 \cdot 10^8$

### **Cifras Significativas:**

- 2) Indique cuántas cifras significativas tienen los siguientes números extraídos a partir de mediciones:
  - a) 4,003
  - b)  $6,023 \times 10^{23}$
  - c) 5000
  - d)  $5 \times 10^3$
  - e) 3,549
  - f)  $2,3 \times 10^4$
  - g) 0,00134
- 3) Redondee los siguientes valores a cuatro cifras significativas:
  - a) 28,7506 g
  - b) 7,0055 mL
  - c) 0,002996 V
  - d)  $1,68 \cdot 10^{-4}$  mg
- 4) Realice las siguientes operaciones y exprese el resultado correctamente redondeado:
  - a)  $1112,2 + 0,098$
  - b)  $65,73 - 25,3001$
  - c)  $0,005 \cdot 32,9$
  - d)  $1,0026 : 2,5$
  - e)  $\frac{52,06 + 18,203}{10,0015}$
  - f)  $1,8 \cdot 10^4 - 2,33 \cdot 10^{-4}$

### **Conversiones**

- 5) Realice las siguientes conversiones:
  - a) 23000 mm a hm.

- b) 2 días a s.
- c) 2,5 m a pulgadas.
- d) 0,0007 Mm a  $\mu\text{m}$ .
- e) 150 °C a K.
- f) 10 K a °C.
- g) 245 °F a °C.
- h) 124 K a °F.

### **EXPERIENCIA DE LABORATORIO: MEDICIÓN DE TEMPERATURAS**

- 6) Responda antes de usar los termómetros
  - a) ¿Qué medidas de precaución se deben tomar con este instrumento?
  - b) ¿Se puede llevar el termómetro directamente de una muestra caliente a otra fría?  
¿Por qué?
  - c) Discutan ¿Cómo se debe efectuar la medición?
  - d) Observe el termómetro de su grupo ¿Cuál es la mínima temperatura que mide y cuál es la máxima? Dibújelo
  - e) Analicen en el grupo qué otros tipos de termómetros existen
  
- 7) Con un termómetro, mida las temperaturas en °C de diferentes muestras de agua: caliente, ambiente, fría y una mezcla. Complete el siguiente cuadro:

Muestra de Agua	°C	°F	K
Caliente			
Ambiente			
Fría			
Caliente + Fría			

### **GUÍA DE ACTIVIDADES N°3**

#### **Objetivos:**

- Efectuar mediciones de magnitudes habituales utilizando variados instrumentos y métodos de medición.
- Comparar los resultados.
- Establecer la precisión y los errores de cada instrumento y método.

#### **Materiales:**

- Balanza.
- Pipetas de varias medidas.
- Probetas.
- Matraz aforado de 10 ml.
- Vasos de precipitados.
- Monedas.
- Cronómetro (Celular).
- Metro.
- Bollo de papel.

- Agua corriente.
- Multímetro.

### Experiencia 1: Medición de Masas.

Para la primera experiencia, se procederá a pesar tres monedas iguales en tres balanzas diferentes.

Moneda n°	Masa Balanza 1	Masa Balanza 2	Masa Balanza 3	Promedio
1				
2				
3				
Promedio				

Respondan:

¿Todas las mediciones dieron el mismo valor? ¿Por qué lo creen?

¿Qué es un error? ¿Qué tipos de errores conocen?

Hagan una lista de las variables que creen que hayan intervenido. ¿Cuáles dan errores sistemáticos y cuáles azarosos?

### Experiencia 2: Comparación de instrumentos de volumetría.

- Tome un vaso de precipitados y mida 10 ml de agua corriente. Con marcador no permanente marque la altura de la muestra y deseche el agua.
- Tome una probeta y mida 10 ml de agua. Ahora coloque la muestra en el vaso de precipitados y marque la nueva altura con marcador no permanente. Deseche el agua de la medición anterior.
- Tome una pipeta. Mida en total 10 ml de agua con la pipeta (puede que requiera cargarla y descargarla varias veces). Descargue siempre el agua en el vaso de precipitados marcado y realice una nueva marca. Deseche el agua de la medición anterior.
- Tome un matraz de 10 ml y llénelo de agua hasta el aforo. Luego descargue la muestra en el vaso y realice una nueva marca.

Analícemos

En teoría siempre se midieron 10 ml de agua a temperatura ambiente. ¿Fue el volumen medido siempre el mismo? ¿Por qué?

¿Cuál creen que sea el instrumento más preciso? ¿Por qué?

### Experiencia 3: Medición de la Velocidad Media.

Realice un bollo de papel. Elija una altura fija (mídala con el metro) para dejarla caer. Con un cronómetro mida el tiempo de caída del bollo. Pueden turnarse para realizar las mediciones, o bien, realizar todas las mediciones simultáneamente.

Recuerden que la velocidad media se calcula como  $\frac{Distancia}{Tiempo}$ . Completen el cuadro:

Altura en metros:

Medición	Tiempo de Caída (s)	Velocidad Media (m/s)	Error Absoluto	Error Relativo	Error Porcentual
1					
2					
3					
4					
5					
Promedio					

Para razonar:

¿La velocidad de caída de los cuerpos en el aire, es constante? ¿Por qué?

¿Por qué hablamos de velocidad media?

#### Experiencia 4: Mediciones con multímetro.

- a) Selecciones distintos materiales a su alcance y compruebe si es un conductor utilizando el multímetro.

N°	Material	Comportamiento
1		
2		
3		
4		

- b) Utilizando el multímetro, determina los voltajes de distintas fuentes de energía con las que cuentes u otras localizadas en el laboratorio.

N°	Tipo de fuente	Voltaje
1		
2		
3		
4		

#### Marco Teórico

No existen métodos de medición perfectos. Si se realiza varias veces la misma medición a una misma muestra con un instrumento de gran precisión, generalmente no se obtendrán los mismos valores, sino una distribución de valores que dependerá del mencionado instrumento, del proceso, de las condiciones y de las destrezas del observador.

La teoría de errores permite calcular el valor más probable y el error que le corresponde a ese valor.

**VALOR MÁS PROBABLE:** Es el promedio de los valores obtenidos a partir de varias mediciones. Siendo  $X$  las mediciones individuales y  $n$  el número de mediciones total, el valor más probable  $\bar{X}$  se calcula:



$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

**ERROR:** Desviación matemática del valor más probable. Se clasifican en dos grupos:

**ERRORES SISTEMÁTICOS O INSTRUMENTALES:** Su valor es constante y predecible, por lo tanto es corregible por comparación de patrones. Ejemplo: un reloj que funciona correctamente pero está adelantado un minuto.

**ERRORES ACCIDENTALES O AZAROSOS:** Causados por variables relacionadas con el observador, el instrumento, la naturaleza de lo que se mide, el ambiente, otras perturbaciones, etc. Son imposibles de predecir.

**ERROR ABSOLUTO:** Es la diferencia de cada una de las mediciones, respecto al valor real o más probable.

$$E_1 = \Delta X_1 = X_1 - \bar{X}$$

**ERROR RELATIVO:** Es el cociente entre el error absoluto y el valor más probable. Es ADIMENSIONAL, lo que permite comparar errores en diferentes unidades.

$$Er = \frac{E_1}{X}$$

**ERROR RELATIVO PORCENTUAL:** Si se multiplica por 100 el error relativo, se obtiene un porcentaje útil para comparar errores.

$$Er \% = \frac{E_1}{X} \cdot 100$$

## SERIE DE PROBLEMAS

### Objetivos:

- Aplicar los contenidos aprendidos a diferentes ejercicios y situaciones problemáticas.
- 1) El bromo es un líquido pardo rojizo. 586 g de la sustancia ocupan 188 mL.
    - a) Calcule la densidad de la sustancia en g/ml.
    - b) Calcule la densidad de la sustancia en mg/l.
  - 2) La densidad del etanol, líquido incoloro comúnmente llamado alcohol de grano, es de 0.798 g/mL.
    - a) Calcule la masa de 17.4 mL de este líquido.
    - b) Calcule la masa de 150 cm<sup>3</sup> de este líquido.
  - 3) La temperatura media anual de la provincia de Formosa es de 22,3 ° C. Exprese esa misma temperatura en K y en °F.
  - 4) Una receta de panadería requiere utilizar el horno a una temperatura de 1852 °F. Expresa esa temperatura K y en °C.
  - 5) El etilenglicol es un compuesto orgánico líquido que se usa como anticongelante en radiadores de automóviles. Se congela a -11.5°C. Calcule su temperatura de congelación en °F y en K.

- 6) Se les ha pedido a tres estudiantes (A, B y C) que determinen el volumen de una muestra de etanol. Cada estudiante mide el volumen tres veces con una probeta graduada. Los resultados en mililitros son:  
 Estudiante A (87.1, 88.2, 87.6);  
 Estudiante B (86.9, 87.1, 87.2);  
 Estudiante C (87.6, 87.8, 87.9).
- ¿Cuál es el valor más probable de ese volumen?
  - Calcula los errores absoluto, relativo y porcentual de cada una de las mediciones realizadas por cada estudiante.
  - ¿Quién realizó la medición más precisa?
  - ¿Quién realizó la medición más exacta?
  - Comenten ¿A qué creen que se deban los diferentes valores obtenidos por cada estudiante?
- 7) ¿cuántos minutos tarda en llegar la luz del Sol a la Tierra? (La longitud del Sol a la Tierra es de 93 000 000 millas; la velocidad de la luz es de  $3.00 \cdot 10^8$  m/s).
- 8) El procedimiento siguiente se usa para determinar el volumen de un matraz. Se pesa el matraz seco y luego se pesa lleno de agua. Si las masas del matraz vacío y el matraz lleno son 56.12 g y 87.39 g, respectivamente, y la densidad del agua es de  $0.9976 \text{ g/cm}^3$ , calcule el volumen que contiene el matraz en  $\text{cm}^3$ .
- 9) Una pipeta de un mL está dividida en 10 partes iguales, cada una a su vez dividida en otras 10 partes iguales. a) ¿Cuál es su incertidumbre?
- $1 \text{ ml} \pm \dots\dots\dots \text{ ml}$
  - ¿Con cuántas cifras significativas se podrá medir?
- 10) Una misma muestra de materia inorgánica, es pesada con una balanza analítica varias veces. Los resultados se encuentran en la tabla:

N° Pesada	Masa (g)
1	0,0215
2	0,0216
3	0,0210
4	0,0215
5	0,0212

- ¿Cuál es el valor más probable?
  - Expresa el error absoluto, relativo y porcentual de cada medición.
  - Realice una lista con las diferentes variables que podrían afectar una pesada.
- 11) Para determinar el punto de ebullición de una sustancia desconocida, se realizaron varias mediciones. Los resultados se encuentran en la tabla:

N° Medición	Temperatura (°C)
1	177,5
2	178,0
3	177,1

4	177,2
5	175,9

- ¿Cuál es el valor más probable?
- Expresa el error absoluto, relativo y porcentual de cada medición.
- Realice una lista con las diferentes variables que podrían afectar una medición de temperatura.
- ¿Cuál medición fue la más exacta? ¿La de la balanza o la del termómetro?

### **Bibliografía:**

- CHANG R. “Química General”. Editorial McGraw Hill. 10a Edición. México D.F. 2010.
- MIÑARRO, J. R. “Magnitudes y Unidades”. Disponible en: <http://www.quimicaweb.net/ciencia/paginas/magnitudes.html>
- BROWN, LEMAY & OTROS. “Química, La Ciencia Central”. Editorial Pearson Educación. 11a Edición. México. 2009.

*Fin del curso introductorio*

*¡Felicidades!!!!*

*Éxitos en la carrera que has emprendido, encontraras muchas piedras en el camino, pero siempre abra una mano amiga de tus profes y compañeros para ayudarte a continuar.*



