

I.E.S. N° 5 JOSE E. TELLO



CARTILLA DE INGRESO



AÑO 2015

El Instituto Educación Superior N° 5 José Eugenio Tello

El IES(Instituto de Educación Superior) N° 5 José Eugenio Tello fue creado hace 50 años, el año 2009 fue el año de sus Bodas de Oro.

Es la Segunda Institución de formación Superior No Universitaria más grande del país.

En la actualidad cuenta con las siguientes carreras de Formación Docente:

- Profesorado de Matemáticas
- Profesorado de Biología
- Profesorado de Tecnología
- Profesorado de Química
- Profesorado de Física
- Profesorado de Lengua y Literatura
- Profesorado de Inglés
- Profesorado de Ciencias Políticas
- Profesorado de Economía
- Profesorado Historia
- Profesorado de Filosofía
- Profesorado de Psicología
- Profesorado de Geografía

Y con la siguiente oferta de Tecnicaturas Superiores

- Tecnicatura en Evaluación y Gestión Ambiental
- Tecnicatura en Turismo
- Tecnicatura en Informática

Sus autoridades son:

Consejo Directivo

Rectora: Prof. Lilian León

Vice Rectores: Lic Silvia Zubeiza, Prof. Vilma Garcia y la Prof. Claudia Quiñones

Secretario Académico: Licenciado Javier Vega

Secretaria Administrativo: Prof. Mariana Alvarado

Consejo de Departamentos: Prof. Mirta Amanda Delgadillo (Departamento de Capacitación)

Licilian Alluè (Departamento de Investigación)

Prof. María Graciela Barrientos (Departamento de Formación Inicial)

MARCO REGULATORIO DEL ALUMNO

Condiciones para el ingreso

- Poseer título secundario o polimodal otorgado por organismos públicos o privados
- Certificado de aptitud psicofísico otorgado por la Dirección de reconocimiento Médico de Jujuy

Observación: registraran inscripción provisoria aquellos que adeuden como máximo 2 asignaturas en el nivel medio hasta el primer turno especial de exámenes de finalización del nivel medio.

Espacios curriculares: dentro del periodo fijado por el calendario académico los alumnos podrán decidir su inscripción en la cantidad de espacios curriculares a cursar por cuatrimestre o por año, respetando el Régimen de Correlatividades.

Asistencia: se computara por espacio curricular y por horas de clases. Comprende entonces: las horas de clases, los trabajos de campo, las prácticas de observación, pasantías u otras modalidades previstas por el diseño curricular institucional.

Cursado

- Promoción directa: para aquellos espacios curriculares que se establezcan, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:
 - Aprobación mínima con 7 (siete)
 - 100% de aprobación de los exámenes parciales con calificación de 7 (siete) puntos como mínimo con un recuperatorio por cada parcial
 - El 80% de aprobación de los trabajos prácticos y/o de campo con calificación de 7 (siete) como mínimo en cada uno de ellos
 - El 80% de asistencia a clases teóricas-prácticas
- Alumnos Regulares: aquel que estando inscripto obtiene la regularidad en cada espacio curricular reuniendo los siguientes requisitos:
 - ⊕ El 65% de asistencia a clases teórico práctica (55% cuando las ausencias obedezcan a razones de salud o trabajo)
 - ⊕ El 80% de aprobación de trabajos prácticos y/o de campo

- ⊕ El 100% de exámenes parciales aprobados con calificación mínima de 5 (cinco) puntos, con un recuperatorio en cada parcial.

Observación: puede variar según el espacio curricular.

Regularidad:

1. La regularidad de cada espacio curricular se extiende por el término de 2 (dos) años y prescribe aunque no haya transcurrido ese lapso en aquellos espacios curriculares en los que el alumno resultare desaprobado por tercera vez.
2. El alumno que no obtuviere o perdiere la condición de regular en algún/os espacios curriculares podrá rendir como libre o regulares el/los espacios según la modalidad para la que optare.

Examen final:

- Para alumnos regulares: examen oral, escrito y/o práctico. Calificación mínima 4 (cuatro) puntos.
- Para alumnos libres: el examen constara de dos partes: una escrita y una oral, siendo ambas eliminatorias. Calificación mínima 4 (cuatro) puntos. El número de espacios que cada estudiante podrá rendir en condición de libre, no deberá superar el 30% del número de espacios que componen el Plan de Estudios de la carrera, exceptuando aquellos que tienen el formato de Taller, Practica y Residencia, Seminario y las Didácticas.

Turnos de examen: los alumnos podrán rendir en un mismo turno de examen dos o más espacios curriculares correlativos entre sí siempre que el orden de los mismos respete el Régimen de creativities establecido.

Se establecen los turnos de examen:

- Ordinarios: en los meses de Febrero-marzo, julio y Noviembre-diciembre.
- Extraordinario: de acuerdo a la normativa vigente.

Equivalencias: los alumnos que se trasladan de un IFD a otro deberán presentar solicitud de equivalencias por escrito, adjuntando certificados analíticos de estudios incompletos y programas analíticos debidamente autenticados, en las fechas de presentación al año que se establezcan.

Presentada la solicitud no podrá inscribirse en el espacio correlativo hasta que esta no sea resuelta.

A modo de bienvenida

Un camino de nuevas decisiones ha comenzado con diferentes perspectivas que, por el solo hecho de haber llegado a esta institución hace ver que está dispuesto a iniciar cambios importantes en la vida.

Tendrá que ver con maneras distintas de hacer las cosas en la vida, porque a partir de ahora se irá instrumentando con una herramienta valiosa que le permitirá ver distintos aspectos de la sociedad y generará compromisos de participación y de mejora tanto personal como social. Esta herramienta es el conocimiento.

Esto forma parte de un proceso privilegiado al que solo tienen acceso los que como usted han decidido estudiar, sin embargo esto requerirá esfuerzo. Para algunos será más fácil que para otros, pero seguramente siempre se podrá hacer algo para continuar y no abandonar esta empresa que inicia.

Iniciarse en el estudio implica haber tomado la decisión de reconocer una actividad que permita prepararse en un campo de la ciencia para hacer de ello una de las actividades principales de nuestra vida. Implica que uno ha elegido el camino de la vía intelectual para producir cambios en la propia persona y a través de la futura actividad derivada del profesionalismo que se adquirirá, hacer extensivos esos cambios en el mundo en el que vivimos.

Ser estudiante del Nivel Superior implica una nueva construcción de identidad a la vez que se desarrollan nuevos roles.

El status de estudiante terciario, tendrá que ver con nuevas organizaciones en la vida. Nuestra familia tendrá que poder reconocer que nos hemos embarcado en una empresa, no difícil, pero requerirá seguramente de compromiso personal y familiar.

Implicará construir un nuevo proyecto de vida en el que la meta de lograr el título de Nivel Superior tendrá que incluir algunos cambios, entre ellos un nuevo aprovechamiento del tiempo, una buena definición de prioridades y la necesidad de aprovechar al máximo los materiales de estudio. Hará falta un lugar para estudiar, pero por sobre todas las cosas hará falta que en el grupo familiar se vea que estudias. Esto hará que tu familia poco a poco se vaya dando cuenta que esto es muy importante para tu futuro. Estaremos frente a un desafío el cuál no es solamente haber elegido una carrera sino haber optado por un proyecto de vida.

Le aconsejamos que para avanzar en su carrera tome en cuenta las siguientes recomendaciones: piense en su elección, asegúrese de que la carrera le agrada, planifique sus tiempos, organícese, pida ayuda a profesores, compañeros o familiares, no se desanime, trabaje en grupo, siempre hay otro que nos da el aliento que a veces perdemos, si hay algún tipo de ayuda extra en la institución o fuera de ella, utilícela, aprenda metodologías de estudio, domine la escritura y la lectura académica, no abandone lo que ha empezado.

Estudiar es una tarea revestida de rigurosidad, por ello presentamos aquí a lo que será el objeto de su estudio introduciendo para la comprensión del mismo algunas técnicas que le permitirán una mejor comprensión del mismo.

Le invitamos a que considere algunos aspectos que son necesarios para tener la condición de estudiante. Hágase esta prueba y comience a actuar para mejorar desde ya su rendimiento.

El camino está delante suyo hoy, no es necesario recorrerlo todo en la fecha. Paso a paso y constantemente llegará a lejanías impensadas convirtiéndose en un profesional capaz de enfrentar la vida con el arma maravillosa del saber.

Usted para ello contará con el apoyo de la comunidad del IES N°5: José E. Tello. Éxitos y bienvenido/a.

Equipo Directivo

IES N° 5

“José Eugenio Tello”

Cartilla de
TÉCNICAS DE
ESTUDIO

La Lectura

Para comprender un texto es necesario partir de una lectura significativa, así es como se logrará el conocimiento de lo que se quiere aprender.

La lectura es un proceso donde se involucran interactivamente un lector y un texto; el primero intenta obtener información del segundo.

Leer comprensivamente es captar el mensaje que el autor nos quiso transmitir, por ello. La lectura debe ser lenta, analítica, profunda, debe permitir establecer relaciones con lo que, ya se sabe, asimilar vocabulario nuevo o específico.

Para comprender lo que se lee no es necesario iniciar la lectura de un texto entendiendo todo lo que se lee. Hay que realizar diferentes ejercicios hasta llegar a la comprensión total del texto.

Tipos de lectura

- Ligera o de espiguelo: se utiliza para tener una idea muy general del tema que se va a abordar. Con ella se obtiene una idea global aunque vaga del tema, pero orientadora de la lectura posterior.
- De inspección o pre – lectura: Permite el acceso al paratexto, o sea, todo lo que acompaña al texto y que ayuda a su comprensión: título, autor, ilustraciones, diseños, gráficos, mapas, etc.
- Analítica o comprensiva supone señalar ideas principales y diferenciarla de los detalles y de las ideas secundarias, establecer relaciones entre ellas, distinguir el lenguaje figurado del literal, los hechos de las opiniones, establecer consecuencias, retener conceptos fundamentales por subrayado, palabras claves, organizar secuencias, comparaciones, esquema, cuadros de doble entrada, mapas conceptuales, etc.

La **comprensión** es el proceso de elaborar el significado por la vía de aprender las ideas relevantes de un texto y relacionarlas con las ideas que ya tienen un significado.

Es el proceso a través del cual el lector "interactúa" con el texto. Sin importar la longitud o brevedad del párrafo. La lectura es un proceso de interacción entre el pensamiento y el lenguaje, el lector necesita reconocer las letras, las palabras, las frases, sin embargo cuando se lee no siempre se logra comprender el mensaje que encierra el texto, es posible incluso que se comprenda mal, como casi siempre ocurre. Como habilidad intelectual, comprender implica captar los significados que otros han transmitido mediante sonidos, imágenes, colores y movimientos. La comprensión lectora es un proceso más complejo que identificar palabras y significados, esta es la diferencia entre lectura y comprensión.

Técnica de Lectura Analítica o Comprensiva

Pasos de la Lectura Analítica

PASO 1: Subrayado de ideas

¿Qué es subrayar?

Es destacar mediante un trazo (líneas, rayas u otras señales) las frases esenciales y palabras claves de un texto.

¿Por qué es conveniente subrayar?

- Porque llegamos con rapidez a la comprensión de la estructura y organización de un texto.
- Ayuda a fijar la atención
- Favorece el estudio activo y el interés por captar lo esencial de cada párrafo.
- Se incrementa el sentido crítico de la lectura porque destacamos lo esencial de lo secundario.
- Una vez subrayado podemos repasar muchos temas en poco tiempo.
- Es condición indispensable para confeccionar esquemas y resúmenes.
- Favorece la asimilación y desarrolla la capacidad de análisis y síntesis.

¿Qué debemos subrayar?

- La idea principal, que puede estar al principio, en medio o al final de un párrafo. Hay que buscar ideas.
- Para comprobar que hemos subrayado correctamente podemos hacernos preguntas sobre el contenido y si las respuestas están contenidas en las palabras subrayadas entonces, el subrayado estará bien hecho.

¿Cómo detectamos las ideas más importantes para subrayar?

- Son las que dan coherencia y continuidad a la idea central del texto
- En torno a ellas son las que giran las ideas secundarias.

¿Cómo se debe subrayar?

- Mejor con lápiz que con bolígrafo. Sólo los libros propios
- Utilizar lápices de colores. Un color para destacar las ideas principales y otro distinto para las ideas secundarias.
- Si utilizamos un lápiz de un único color podemos diferenciar el subrayado con distintos tipos de líneas

¿Cuándo se debe subrayar?

- Nunca en la primera lectura, porque podríamos subrayar frases o palabras que no expresen el contenido del tema.
- Las personas que están muy entrenadas en lectura comprensiva deberán hacerlo en la segunda lectura.
- Las personas menos entrenadas en una tercera lectura.
- Cuando conocemos el significado de todas las palabras en sí mismas y en el contexto en que se encuentran expresadas.

El **subrayado** trata de **resaltar las ideas principales** del texto, facilitando su estudio y memorización y posteriormente su repaso.

Un buen subrayado, acompañado de notas a los márgenes, puede ahorrar mucho tiempo de estudio (y mucho esfuerzo), mientras que un mal subrayado no sólo no ayuda sino que puede ser contraproducente.

A veces se subraya prácticamente todo el texto lo que induce posteriormente a una memorización literal, mecánica, sin distinguir cuales son las ideas principales.

El **subrayado** exige concentración ya que hay que **diferenciar lo fundamental de lo accesorio**.

Se debe **subrayar una cantidad reducida de información** (palabras o frases claves) que permita posteriormente con un simple vistazo recordar de qué trata el texto.

Clases del subrayado

- **Subrayado Lineal:** Consiste en hacer una marca debajo de la palabra o idea que se desea destacar.
- **Subrayado vertical:** Consiste en colocar una línea vertical en el margen del texto para resaltar párrafos o frases enteras. Es conveniente para señalar definiciones, citas o ejemplos.

Reglas para el subrayado:

1.- Sólo se comenzará a subrayar tras una primera lectura comprensiva del texto y una vez que éste se ha entendido. Es un error muy típico del estudiante comenzar a subrayar en la primera lectura.

2.- Es conveniente ir subrayando párrafo a párrafo. Primero se lee el párrafo y a continuación se subraya la idea principal.

3.- Se pueden utilizar un par de colores, uno de ellos para destacar lo más relevante.

4.- No subrayes artículos (el, la, los, etc.) ni adjetivos que estén adornando las ideas, por ejemplo; El poderoso San Martín, luego de grandes esfuerzos y con un gran plan estratégico, logró cruzar los Andes.

No es conveniente emplear múltiples colores: primero, porque ralentiza el subrayado; y segundo, porque posteriormente puede resultar difícil interpretar el porqué se utilizó un color u otro.

Se puede emplear también un único color, utilizando dos tipos de trazo para diferenciar: una línea recta para destacar las ideas principales y una ondulada para las ideas secundarias.

En un texto las ideas poseen mayor o menos importancia, esto significa que no todas tienen el mismo nivel.

Las ideas mas importantes se llaman ideas principales (IP) y las que le siguen en orden de jerarquía son las secundarias (IS).

Las ideas principales contienen el núcleo de la información, otorgan sentido a todo el párrafo y si se las extrae el párrafo pierde su sentido o significado. Se las subraya con una línea continua.

Las ideas secundarias (IS) son las que refuerzan y apoyan a la idea principal (IP), ampliando, aclarando o ejemplificando el tema. Estas ideas se subrayan con doble línea continua o línea ondulada

Al subrayar las ideas principales (IP) estamos separando lo esencial de lo accesorio.

Ejemplo:

EL OZONO, UN GAS INDISPENSABLE

El ozono es un gas presente en la atmósfera que, en mayor cantidad, se localiza, en la **estratosfera** formando lo que conocemos como “capa de ozono”. La capa de ozono actúa como un potente filtro solar; ya que evita el paso de la radiación ultravioleta (uv).

La radiación uv proviene del sol y puede provocar severos daños en los seres vivos, según su intensidad y el tiempo de exposición. Por eso en el verano, si vamos a exponernos al sol, es necesario usar pantallas protectoras. Además, estos rayos pueden llegar a afectar el crecimiento de las plantas.

PASO 2: Encontrar las Palabras Destacada

Son palabras muy importantes (referidas al título o idea central del texto) que aparecen escritas en negrita, con un color o tamaño diferente, con otro tipo de letra o entre comillas.

Estas palabras ayudan a encontrar a las IP porque alrededor de ellas gira lo más importante. Es conveniente encerrarlas con un elipse.

Reconocer una palabra clave implica tener bien interpretado y analizado el texto.

PASO 3: Realizar la Notación Marginal

La notación marginal debe permitir ver al golpe de vista la estructura temática del texto.

Son notas breves que se escriben al margen de cada párrafo con el fin de destacar la idea principal del mismo. A veces vienen explícitas otras tendremos que inventarlas.

Permite una lectura rápida de los conceptos principales del texto. Es recomendable cuando los textos son muy extensos.

Para realizar la notación marginal se debe:

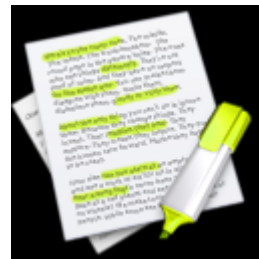
- a) Leer el texto y separar los párrafos.
- b) Subrayar el texto o párrafo.
- c) Leer nuevamente solo lo subrayado de cada párrafo y sintetizar mentalmente su contenido (lo más breve posible).
- d) Escribir lo sintetizado en el margen externo de cada párrafo en renglón inclinado. Para ello utilizaremos una o más palabras que correspondan a la idea expresada en el mismo párrafo.

PASO 4: Resumen

Es una técnica de estudio que permite reducir un texto de modo tal que sólo estén presentes las ideas más importantes del tema, o sean las IP.

Pasos para realizar un resumen:

- a) Leer atentamente el texto.
- b) Subrayar las ideas principales (IP).
- c) Transcribir sólo lo subrayado, con cuidado de que resulte un párrafo coherente.
- d) Usar conectores para entrelazar las IP.
- e) Se deben copiar los títulos y subtítulos que tiene el texto.



CUIDADO:

No se debe:

- Alterar el orden de los párrafos.
- Escribir opiniones o valoraciones personales.
- Cambiar el sentido de las IP.
- Transcribir desconectadamente las ideas.

Ejemplo:

EL OZONO, UN GAS INDISPENSABLE

El ozono es un gas presente en la atmósfera. La capa de ozono actúa como un potente filtro solar.

La radiación uv proviene del sol y puede provocar severos daños en los seres vivos

PASO 5: Síntesis

Es una técnica de estudio que consiste en captar las ideas principales de un texto, ordenarlas según un criterio personal y expresarlas usando un estilo propio y particular.

Es una exposición abreviada de las ideas del autor. Es un trabajo de reelaboración personal de lo leído y un medio para desarrollar la capacidad de expresión del pensamiento.

Pasos para realizar una síntesis:

- a) Leer detenidamente el texto.
- b) Subrayar las ideas principales (IP).
- c) Expresar en forma escrita las IP subrayadas pero con una estructura y lenguaje personal.

En la redacción de una síntesis se puede:

- Agregar calificativos, comentarios, opiniones personales e incluso reemplazar las palabras por sinónimos.
- En la redacción es necesario copiar el título del texto al cual pertenece la síntesis, si tuviera subtítulos “no” se deben copiar.

Ventajas:

- Ayudar a recordar mejor el tema.
- Obliga a descubrir lo esencial que se pretende transmitir en un texto.
- Estimular la capacidad de expresión y el juicio crítico.
- Ayuda a permanecer concentrado.

Ejemplo:

EL OZONO, UN GAS INDISPENSABLE

En la atmósfera se encuentra el ozono que es un gas indispensable, que forma una capa que nos protege de las radiaciones uv; las que pueden producir daños en la piel de todos los seres vivos; incluso los humanos.

RECORDEMOS LOS PASOS DE LA LECTURA:

1° ETAPA: Lectura inicial o rápida

- ❖ Leer el autor, el título y los datos editoriales del texto.
- ❖ Revisar los subtítulos para saber de que se trata.
- ❖ Leer el texto buscando palabras destacadas o claves.
- ❖ Leer rápidamente el texto completo para formar una idea global del

Ud. ha concluido la primera etapa: la Lectura exploratoria; ha obtenido una idea vaga del contenido del texto.

2° ETAPA: Lectura de estudio

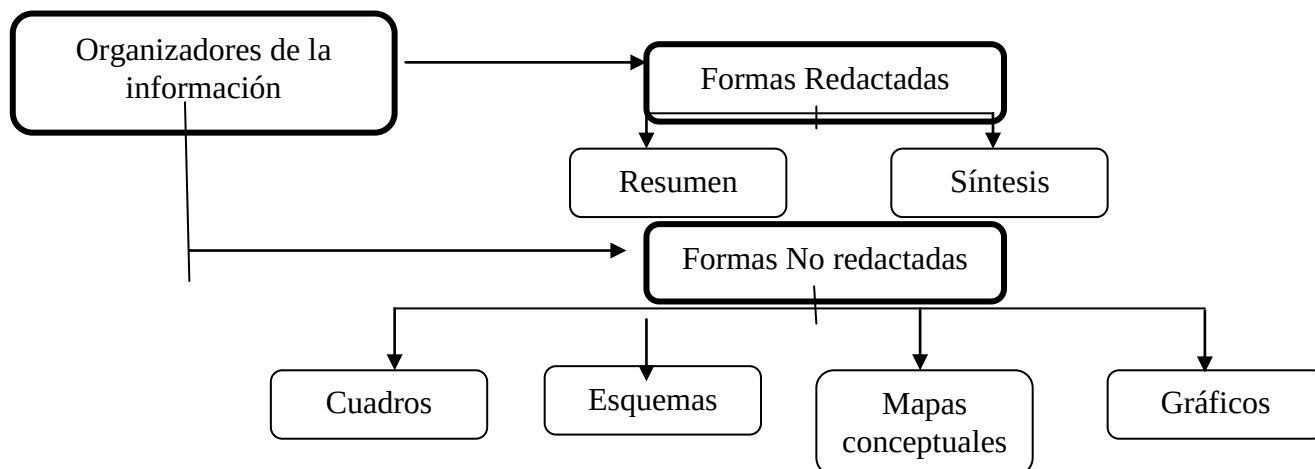
- ❖ Subrayar las ideas principales del párrafo
- ❖ Escribir la notación marginal del párrafo.
- ❖ Repetir la operación con el siguiente párrafo.
- ❖ Cada dos o tres párrafos... releer la notación marginal anterior para descubrir el hilo del texto.

Ud. ha

- ✓ Analizar críticamente el texto.
- ✓ Organizar la información.
- ✓ Memorizar comprensivamente para explicar y aplicar lo que leyó.

Atención: La realización de cuadros y esquemas que aprenderás a partir de esta sección forman parte de la poslectura; el último paso de la lectura de estudio, y por lo tanto, refleja lo que se ha comprendido del texto.

Organización de la Información



Cuadro Comparativo

Entre las estrategias de lectura, se encuentra la comparación; indicando las similitudes y diferencias entre dos objetos.

La comprensión de este tipo de estrategia requiere seleccionar objetos enfrentados y determinar sus categorías o criterios de comparación o confrontación.

CONCEPTO: Establece las relaciones de semejanza o diferencia entre procesos, situaciones, figuras o hechos de ser comparados.

Pasos para la realización de un cuadro comparativo:

- Lectura del texto o tema.
- Establecer las características que se van a comparar.
- Establecer los puntos o rasgos que van a ser comparados.
- Registrar las semejanzas o diferencias en un cuadro.

Características de un cuadro comparativo:

- A) Identificar los elementos que se desean comparar.
- B) Marcar los parámetros a comparar.
- C) Identifica o escribe las características de cada evento.
- D) Construye afirmaciones donde mencionen las semejanzas y diferencias más relevantes.

ELEMENTOS DE UN CUADRO COMPARATIVO:

- Rasgos o puntos que desean ser comparados: son aquellos hechos o situaciones que buscan ser comparados con otros.
- Semejanzas: similitudes entre dos o más objetos, que se comparan.
- Diferencias: rasgos opuestos de los cuerpos comparados.

Estructura de un Cuadro Comparativo

Elementos a comparar			
	Criterio		
Diferencias			
Semejanzas			

Cuadro de Doble Entrada

Es una variedad de cuadro comparativo en el cual se comparan más de dos elementos.

Se llama de doble entrada ya que la información que contiene se puede leer de dos formas diferentes; por un lado los elementos comparados y por el otro las características de los elementos comparados.

Estructura de un Cuadro de Doble Entrada:

Elementos comparados				
Tema				
Características				

EJEMPLO

Características TÉCNICAS	Descripción	Estructura	Utilidad
SUBRAYADO	Resalta as ideas esenciales del texto	Se usa el propio texto. Un color o dos para identificar las ideas según su importancia	Selecciona y destaca ideas principales (a veces también ideas secundarias)

RESUMEN	Extrae las ideas en forma de narración	Se copian las ideas principales subrayadas	Afianza el conocimiento de lo esencial del texto
ESQUEMA	Recoge ordenada y lógicamente las ideas	Ordenación Jerárquica de las ideas	Cuando se domina un tema, sirve como visión rápida de repaso y ayuda a comprender la estructura del tema
MAPA CONCEPTUAL	Expresión gráfica jerarquizada de las relaciones significativas de las ideas o conceptos de un texto	Relación lógica y significativa de los conceptos por niveles	Estudio analítico y racional. Desarrollo intelectual. Repaso
CUADRO SINÓPTICO	Visión global de las ideas interrelacionadas	Relación e interdependencia de ideas.	Clasifica y ordena las ideas según su interrelación o importancia Clasifica

Cuadro Sinóptico

El cuadro sinóptico es un tipo de esquema en el que se da prioridad al aspecto gráfico. De un solo golpe de vista se adquiere una visión gráfica del contenido de un tema o texto, cuyas ideas han sido ordenadas y jerarquizadas.

Se suele poner el título principal en la parte izquierda y después, mediante llaves, se van englobando los contenidos de las ideas principales, secundarias y distintas subdivisiones.

El esquema de llaves es el más conocido y muy apropiado para el estudio de las materias en las que abundan las clasificaciones y datos a retener.

El cuadro sinóptico es una variante del **esquema** que se utiliza cuando existen datos muy concretos.

Para hacer un cuadro sinóptico debes tener en cuenta cuál será su forma y su contenido.

La forma

Su forma está determinada por la utilización del sistema de llaves. El título del tema debe colocarse en la parte central lateral del cuadro sinóptico, fuera de la llave principal.

Las divisiones y subdivisiones se establecen según su jerarquía, utilizando llaves. Además, puedes resaltarlas con letras de diferente tipo y tamaño.

El contenido

Debe ir de lo general a lo particular.

El tema general se expresa en forma clara y precisa a través del título. Para los subtítulos, debe emplearse términos o frases cortas con sentido.

Los subtemas se desprenden del tema general e incluyen una breve explicación que incluyen conceptos básicos del contenido.

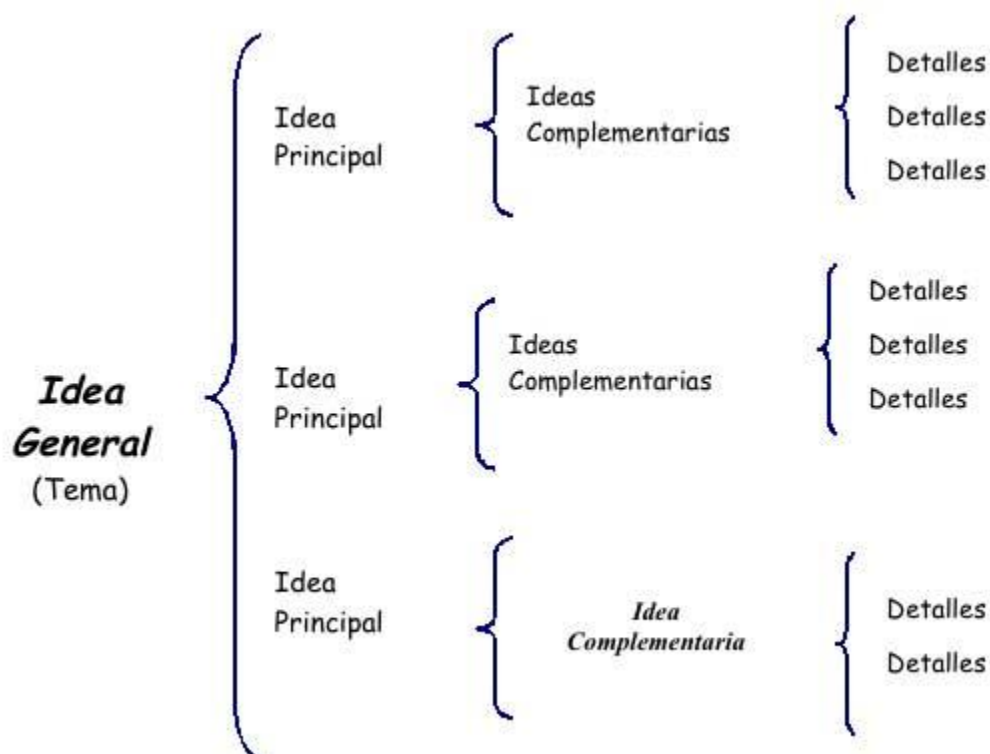
Te ayudará a...

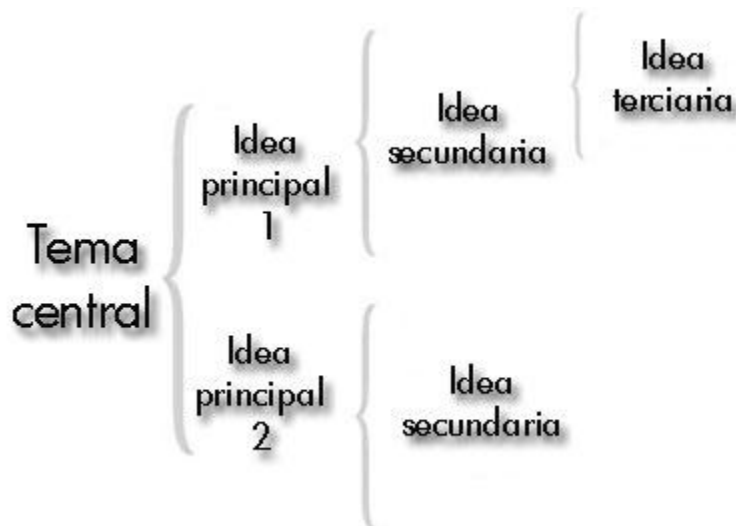
Ordenar y organizar conceptos y resaltar la información importante. Además, un buen esquema te permitirá memorizar de forma visual las ideas principales del contenido que estés estudiando.

Los pasos a seguir para realizar un cuadro sinóptico serían éstos:

- 1- En primer lugar leer todo el texto para adquirir una idea general del tema y tener una estructura del tema.
- 2- En segundo lugar, subrayar las ideas principales, secundarias y datos significativos, incluido ejemplos. En esta fase se realiza una labor de análisis y de separación de las ideas.
- 3- En tercer lugar, se hace el cuadro sinóptico propiamente dicho siguiendo estas pautas: se puede poner el título en vertical para ocupar menos espacio; después, reservar un espacio para los encabezamientos principales y secundarios; empezar en la parte de la derecha a poner las ideas, reducidas a palabras clave con el fin de que ocupen poco espacio; cuando se hayan escrito todas las ideas o palabras clave de la misma categoría se cierran con una llave a la izquierda y se le pone título a esa clasificación.

Estructura de un Cuadro Sinóptico





Los Mapas Conceptuales

Los mapas conceptuales (también denominados **organigramas**) constituyen un eficaz medio para representar gráficamente **ideas o conceptos** que están relacionados **jerárquicamente**. Mediante este procedimiento aprovecharemos el poder conceptual de las imágenes, facilitando el **aprendizaje** y el **recuerdo** de un tema. Desde luego no se trata de memorizar los mapas y reproducirlos en todos sus detalles, sino de utilizarlos para **organizar** el contenido de estudio. La técnica de elaboración de mapas conceptuales es un medio didáctico poderoso para organizar información, sintetizarla y presentarla. Puede servir y desarrollar oralmente un tema de manera lógica y ordenada.

¿Cómo se confecciona un mapa conceptual?

Siguiendo estos pasos:

1. Lee cuidadosamente el texto hasta entenderlo con claridad. En caso de contener palabras de difícil **significado**, habrás de consultarlas en el diccionario y comprobar qué función desempeñan en su contexto.
2. Localiza y subraya las ideas o términos más importantes (**palabras clave**) con las que elaborarás el mapa.
3. Determina la jerarquización (**subordinación**) de esas palabras.
4. Establece las **relaciones** que existen entre ellas.
5. Utiliza correctamente una **simbología** gráfica (rectángulos, polígonos, óvalos, etc.).

Elementos con los que se construye el mapa

1. Ideas o conceptos

Cada una de ellas se presenta escribiéndola encerrada en un óvalo, rectángulo u otra figura geométrica.

2. Conectores

La conexión o relación entre dos ideas se representa por medio de una línea inclinada, vertical u horizontal llamada conector o línea ramal que une ambas ideas.

Procedimiento para construirlo

Primero

Lee un texto e identifica en él las palabras que expresen las ideas principales o palabras clave. No se trata de incluir mucha información en el mapa, sino la más relevante.

Segundo

Cuando hayas concluido con lo anterior, **subraya** las palabras que identificaste; asegúrate de que ciertamente se trata de lo más importante y que nada sobre o falte.

Tercero

Identifica el **tema** o asunto general y escríbelo en la parte superior del mapa conceptual, encerrado en un óvalo o rectángulo.

Cuarto

Identifica las ideas que constituyen los **subtemas** ¿qué dice el texto del tema o asunto principal? Escríbelos en el **segundo nivel**, también encerrados en óvalos o rectángulos.

Quinto

Traza las **conexiones** correspondientes entre el tema principal y los diferentes subtemas.

Sexto

En el **tercer nivel** coloca los aspectos específicos de cada idea o subtema, encerrados en óvalos o rectángulos.

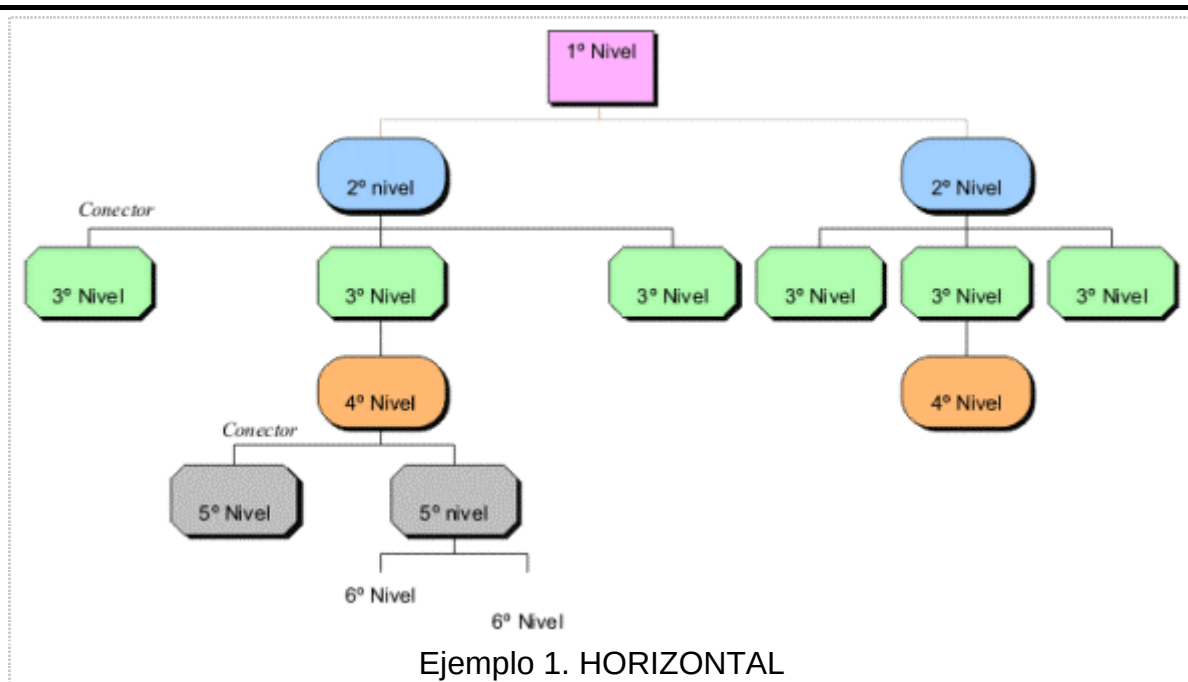
Las ramificaciones de **otros niveles** (cuarto, quinto, etc) las podrás incluir si consideras que poseen suficiente relevancia y aportan claridad.

Recomendaciones:

- Es conveniente **revisar** su mapa varias veces para comprobar si las conexiones están correctamente determinadas.
- Las ideas pueden ser correctamente representadas de maneras **diferentes**. De hecho, es poco usual que dos personas construyan mapas idénticos sobre un mismo particular; no existe un modelo único de mapa conceptual.

- Aunque tu mapa no sea igual que los de tus compañeros, aún habiendo manejado la misma información, será correcto si comprende los aspectos más importantes y los expresa de manera jerarquizada y lógica.
- En cualquier caso, un mapa conceptual estará acertadamente confeccionado si posee significado para quien lo ha realizado y éste es capaz de transmitir correctamente a otros lo representado.
- De ser necesario, se repetirá cuantas veces sea preciso a fin de depurar posibles deficiencias.

Ejemplos de mapa conceptual:



Monografía

Es un trabajo escrito, ordenado, coherente y sistemático, que presenta un tema investigado con mucha profundidad y con un nivel de investigación rigurosa.

Es un trabajo relativamente extenso, un texto argumentativo, con función informativa, que presenta y organiza los datos obtenidos sobre una determinada temática, de varias fuentes, analizados con una visión crítica.

El trabajo se realiza en forma escrita, con lenguaje preciso, claro y con redacción correcta, y podrá ser explicado y defendido oralmente, con correcta expresión y claridad de vocabulario e ideas ante un grupo de oyentes que por lo general son sus compañeros y/o profesores.

Pasos para realizar la Monografía

1. Elección o asignación del tema.

2. Búsqueda de información, primeras lecturas exploratorias y consulta a personas expertas en la materia.
3. Selección de datos e información encontrados.
4. recopilación ordenada con aplicación de diversas técnicas de estudio.
5. Plan operativo: consiste en definir concretamente las partes del trabajo, su contenido, es decir planificar el trabajo, controlar el desarrollo, plantear las dificultades, etc.
6. Realización y redacción del primer borrador.
7. Evaluación intermedia: se evalúa el borrador realizado hasta el momento.
8. Plan de redacción definitivo para exponer el trabajo, se ajustan los títulos, párrafos, cantidad de páginas, gráficos, etc. desarrollando el trabajo con las partes respectivas que corresponden a una monografía.

El lenguaje en las Monografías

En toda monografía debe cuidarse que la riqueza del contenido vaya acompañada de una cuidadosa redacción y un vocabulario adecuado al tema investigado. Es recomendable la frecuente consulta a un diccionario de la lengua española y también a un diccionario de sinónimos.

Para escribir una monografía se debe tener en cuenta:

- Evitar repetir palabras.
- Evitar contradicciones.
- Evitar el uso de palabras extranjeras o de expresiones vulgares.
- Utilizar las palabras en su exacto significado para evitar interpretaciones erróneas.
- Las oraciones no deben ser demasiado largas, ni demasiado cortas.
- Se debe releer varias veces lo escrito para pulir imperfecciones y hacerlo fácilmente comprensible para cualquier lector.

Partes de una Monografía

- **1- Portada** con los datos personales: Establecimiento, Asignatura, Profesor, Alumno, Curso-División, Título, Lugar y Fecha de presentación.
- **2- Índice:** Contiene el número de página de: Introducción, Temas, Subtemas, Capítulos o Títulos, Conclusión, Bibliografía. Esta parte puede ubicarse al principio o final del trabajo.
- **3- Introducción:** Contiene la redacción de:
 - ✓ Planteamiento del problema a resolver.
 - ✓ Objetivo del trabajo.

- ✓ Hipótesis planteada.
- ✓ Estructura del trabajo (lo que contiene)
- ✓ Autores que hacen aportes al tema investigado.
- ✓ Métodos utilizados.
- ✓ Fuente de datos.
- ✓ Dedicatoria (opcional)

- **4- Contenido o desarrollo:** Puede dividirse en capítulos, Título, Subtítulos, Temas o Subtemas. Puede llevar citas textuales; en este caso se debe aclarar el autor y la fuente al pie de página. Las citas textuales deben colocarse entre comillas.

- **5- Conclusión:** es donde se exponen los resultados de la investigación efectuada, se señalan los puntos que quedan sin resolver, y los que merecen un estudio más profundo. La conclusión cierra la estructura del discurso iniciado en la introducción y debe ser clara, concisa y relevante, fundamentada en los datos mencionados en el cuerpo de la monografía. Es una visión personal o grupal de los resultados obtenidos en la investigación y valoración de la actividad realizada.

- **6- Bibliografía:** Consiste en un listado de todas las fuentes de información utilizadas en la investigación ordenadas alfabéticamente por el apellido del autor; citadas de la siguiente manera:

➤ Apellido y Nombre del autor, título de la obra, editorial, lugar y fecha de edición.

Esquema de las partes de una monografía

(A) SECCION PRELIMINAR

Portada

Índice

(B) CUERPO

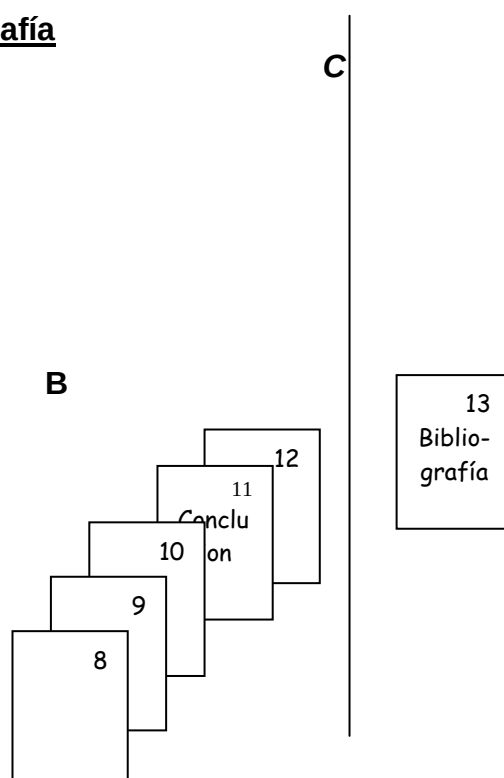
Introducción

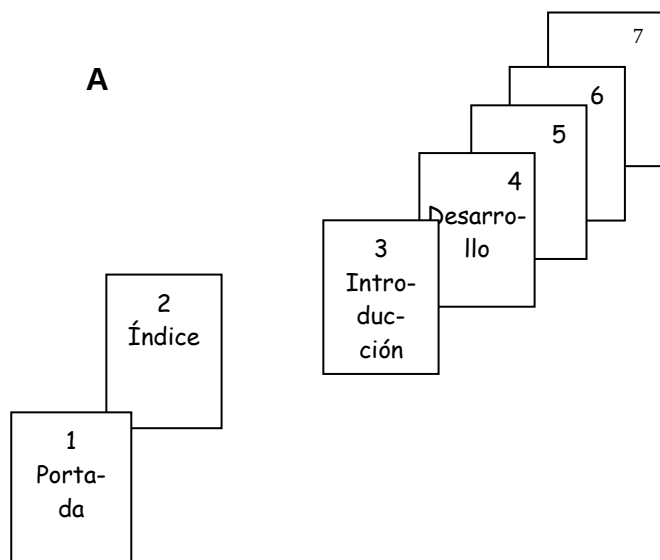
Desarrollo

Conclusión

(C) REFERENCIAS O FUENTES

Bibliografía





El Informe

¿Qué es?

Es un trabajo escrito en el que sintetiza y resume un tema, presentando la información, sin definir posición u opinión personal.

Tipos de Informes

Teniendo en cuenta como criterio de clasificación la función que cumplen; los informes se pueden clasificar en:

- **Informe Descriptivo:** Es aquel que se limita a describir hechos o narrar sucesos o procesos. En esta clase de informes hay que abstenerse de hacer comentarios u opiniones.
- **Informe Interpretativo:** Es aquel que, además de exponer los hechos o situaciones, contiene una explicación hipotética de los mismos; una interpretación personal o valoración de lo ocurrido.

¿Qué pasos se siguen?

El alumno deberá:

- Buscar información sobre un tema usando distintas fuentes; entre ellos libros, revistas, entrevistas, internet, enciclopedias, etc.
- Leer la información y seleccionar los datos que contribuyan a enriquecer la investigación.
- Realizar resúmenes o síntesis de la información.
- Organizar la información en un trabajo escrito.

Partes de un Informe:

Primer Hoja: Portada con los datos personales: Establecimiento, Asignatura, Profesor, Alumno, Curso-División, Tema Investigado, Lugar y Fecha de presentación.

Segunda Hoja: Índice. Contiene el número de página de: Introducción, Desarrollo, Conclusión, Apartados, Bibliografía. Esta parte puede ubicarse al principio o final del trabajo.

Tercer Hoja: Introducción. Contiene la redacción de:

- Explicación breve del tema que se va a tratar.
- Los motivos de elección del tema.
- La estructura del trabajo (su contenido).
- Los métodos empleados para la investigación.
- Las dificultades que pudieran haberse presentado al realizar el trabajo.
- Dedicatoria. (opcional).

Cuarta Hoja y siguientes: Desarrollo del tema. Incluye el resumen o síntesis de toda la información encontrada sobre el tema investigado.

Conclusión: Visión personal o grupal de los resultados obtenidos en la investigación y valoración de la actividad realizada.

Apartados: Se incluye cuando hay necesidad de presentar gráficos, mapas, recortes periodísticos, etc. que ilustran el trabajo, aclarando siempre la fuente de la cual han sido extraídos. Cada imagen debe llevar un epígrafe que explique su contenido.

Última Hoja: Bibliografía: Incluye un listado ordenado alfabéticamente por el apellido del autor de todas las fuentes de información utilizadas en el informe; citadas de la siguiente manera:

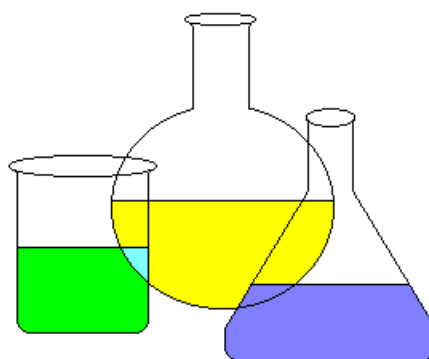
- Apellido y Nombre del autor, título de la obra, editorial, lugar y fecha de edición.

Ingreso 2015

PROFESORADO DE QUÍMICA

IFDC N° 5

“José Eugenio Tello”





Estequiometría

El término **Estequiometría** deriva del griego *stoicheion*: elemento y *metron*: medir, se emplea para designar el cálculo de las cantidades de sustancias que participan en las reacciones químicas. Cuando se conoce la cantidad de una sustancia que toma parte en una reacción química, y se tiene la ecuación química balanceada, se puede establecer las cantidades de los otros reactivos y productos. Estas cantidades pueden darse en moles, masa (gramos) o volúmenes (litros). Los cálculos de esta naturaleza ocupan la parte central de la química, y se utilizan de manera rutinaria en el análisis químico y durante la producción de todas las sustancias químicas que utiliza la industria o se venden a los consumidores.

Por ejemplo, se puede hacer uso de cálculos estequiométricos para calcular qué cantidad de oxígeno se requiere para quemar una cantidad específica de alcohol etílico. Por cierto que el número de moles (o el número de gramos) de oxígeno gaseoso necesarios para quemar la muestra de alcohol es el mismo ya sea que éste se queme en una llama abierta, en un motor o en el interior de las células del cuerpo humano; es decir, la Estequiometría es la misma.

Las unidades de medida

Para realizar los cálculos estequiométricos se utilizan unidades de medida apropiadas a las características de estos cálculos tales como: **mol de moléculas, mol de átomos y volumen molar.**

El mol es la cantidad de sustancia que contiene exactamente $6,02 \cdot 10^{23}$ partículas elementales.

La masa de un mol de moléculas de una sustancia es igual a la masa molecular de dicha sustancia expresada en gramos. Por ejemplo la masa de un mol de moléculas de agua es 18 gramos porque ese es el valor de su masa molecular.

La masa de un mol de átomos de una sustancia simple es igual a su masa atómica expresada en gramos. Así , por ejemplo como la masa atómica (A) del carbono es 12, la masa de un mol de átomos de carbono es igual a 12 gramos, o sea, que en 12 gramos de carbono hay $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos.



Volumen molar: como los gases no tienen volumen propio y este se puede modificar variando la temperatura y/o la presión, los científicos han acordado como *condiciones normales* (Cntp) la temperatura de 0°C y la presión de 1 atmósfera, o 1.013 hPa (hectopascales), o 760 mm de Hg.

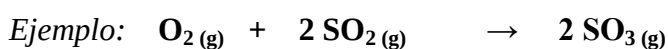
Experimentalmente se ha determinado que 1 litro de nitrógeno en Cntp pesa 1,25 gramos. A partir de este dato se puede calcular qué volumen en Cntp ocupa un mol de moléculas de nitrógeno cuya masa es de 28 gramos.

$$\begin{array}{rcl} 1,25 \text{ gr} & \text{-----} & 1 \text{ L} \\ 28 \text{ gr} & \text{-----} & x = \quad 28 \text{ gr} \cdot 1 \text{ L} = 22,4 \text{ L} \\ & & 1,25 \text{ gr} \end{array}$$

Como sucede lo mismo con todos los gases, se concluye que el volumen en Cntp que ocupa un mol de moléculas es de 22,4 litros. En consecuencia:

Volumen molar es el volumen ocupado por un mol de moléculas de cualquier sustancia en estado gaseoso y en condiciones normales de temperatura y de presión (Cntp). Su valor es de 22,4 litros.

En resumen, conociendo la ecuación química que representa a una dada reacción química y las relaciones de masa, volumen, moles, etc que de ella se desprenden, es posible efectuar diversos cálculos sobre las sustancias reaccionantes y los productos de la reacción.



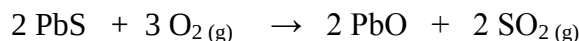
- a) Calcular cuántos gramos de trióxido de azufre se obtienen con 100 gr de SO_2 .
- b) ¿Cuántos moles de moléculas de O_2 son necesarios para obtener 7 moles de moléculas de SO_3 ?
- a) ¿Cuántos litros de O_2 en Cntp reaccionan con 100 litros de SO_2 en Cntp?
- d) ¿Cuántos gramos de SO_3 se obtienen con $8,1 \cdot 10^{23}$ moléculas de O_2 ?
- e) ¿Cuántos gramos de SO_2 reaccionan con 500 litros de O_2 en Cntp?

Ejercicios Propuestos

1. Establecer el número de moles de oxígeno gaseoso necesarios para quemar 1,20 moles de alcohol etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). **Rta: 3,6 moles de O_2**

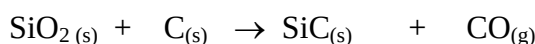


2. ¿Cuántos moles de dióxido de carbono es posible producir quemando 1,20 moles de alcohol etílico?. Rta:
3. ¿Cuántos gramos de dióxido de carbono es posible producir quemando 10,0 gramos de alcohol etílico?. Rta:
4. Calcula la masa de sulfuro de plomo (II) que puede oxidar 5,22 moles de oxígeno gaseoso de acuerdo con la siguiente ecuación:



La galena es el mineral de plomo más importante y es básicamente PbS. Este compuesto se convierte en PbO, que se coloca en un alto horno y se reduce a plomo metálico Pb. **Rta: 832 gr de PbS**

5. El carburo de silicio (SiC) se conoce comúnmente como “carborundum”. Esta sustancia dura, la cual se utiliza comercialmente como abrasivo se fabrica calentando SiO₂ y C a temperaturas elevadas



- a) ¿Cuántos gramos de SiC se forman por la reacción completa de 5 gr de SiO₂
- b) ¿Cuántos gramos de C se requieren para reaccionar con 5 gr de SiO₂
- c) ¿Cuántos moles de SiC se pueden formar con el mismo dato del item a) ?
- d) ¿Cuántas moléculas de SiC se obtuvieron?
- e) ¿Qué volumen de CO (g) se obtuvo en CNTP?

6. En base a la siguiente ecuación química:



Calcula: a) la masa de óxido de potasio que se obtiene con 3 moles de moléculas de potasio

b) cuántos litros de oxígeno en CNTP son necesarios para obtener 1 Kg de óxido de potasio

c) cuántas moléculas de oxígeno reaccionan con 500 gr de potasio.

d) cuántos moles de óxido de potasio se obtienen con 500 L de oxígeno en CNTP.

e) cuántas moléculas de potasio son necesarias para obtener 7 moles de moléculas de óxido de potasio.



f) cuántos litros de oxígeno reaccionan con $3,2 \cdot 10^{24}$ moléculas de potasio.

7. Si 100 gr de hidróxido de sodio reaccionan con ácido sulfúrico. Calcula:

- a) los gramos de sulfato de sodio que se forman.
- b) El número de moles de moléculas de ácido sulfúrico empleados.
- c) El número de moléculas de agua que se forman.

8. Se desea obtener 500 gr de nitrato de potasio. Calcula:

- a) la masa de hidróxido de potasio que se necesita.
- b) El número de moles de moléculas de ácido nítrico que deben emplearse.

9. Calcula cuántos gr de sodio hay en 500 gr de cada una de las siguientes sustancias:

- a) cloruro de sodio
- b) carbonato de sodio
- c) nitrato de sodio

10. Calcular cuántos litros de nitrógeno se necesitan para obtener 120 gr de pentóxido de dinitrógeno en CNTP.

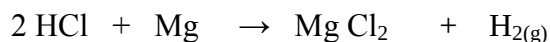
11. Por acción del calor, el clorato de potasio se descompone en cloruro de potasio y oxígeno. Suponiendo que se calientan 420 gr de clorato de potasio, ¿cuántos moles de cloruro de potasio se forman?. ¿Qué volumen de oxígeno se desprende si se supone se trabaja en CNTP?.

12. 750 gramos de carbonato de calcio se descomponen en óxido de calcio (cal viva) y dióxido de carbono gaseoso. Calcular:

- a) la masa de cal obtenida.
- b) El volumen de gas liberado a la atmósfera en CNTP.

Problemas que se resuelven aplicando corrección de volúmenes

Dada la siguiente ecuación:



se pide calcular la masa de cloruro de magnesio que se puede obtener empleando 2,5 moles de magnesio y el volumen de hidrógeno que se desprende si se lo mide a 1,2 atmósferas y 23 °C.



Para calcular la masa de sal formada, se procede como en ejemplos anteriores, al igual que el volumen de hidrógeno en CNTP. Pero para calcular el volumen del gas en condiciones variadas de temperatura y presión se debe aplicar la *Ecuación General de los Gases* en cualquiera de sus expresiones matemáticas. A esta operación se la denomina *corrección de volumen*.

En el ejemplo planteado las respuestas son: 237, 5 gr de cloruro de magnesio; 56 L de hidrógeno en CNTP y 50,59 L de hidrógeno en condiciones variadas.

Ejercicios Propuestos

1. 30 litros de cloro gas reaccionan con hidrógeno gas para formar cloruro de hidrógeno. Calcular la masa de hidrógeno empleada, el volumen de cloruro de hidrógeno medido en CNTP y el volumen de hidrógeno obtenido a 27 °C y 0,789 atmósferas de presión.

2. Se hace reaccionar cobre con exceso de ácido nítrico según la siguiente ecuación:



a) ¿cuántos gramos de NO gaseoso se obtienen al hacer reaccionar 8,35 gr de Cu?

b) ¿qué volumen ocupa si se lo mide en CNTP?

c) ¿cuál será el volumen medido a 19°C y 600 mm Hg de presión?

3. ¿Qué volumen de cloro gas a 27 °C y 814 hPa se desprenderá en la descomposición de 123 gr de cloruro de hidrógeno?.

4. Cuando se colocaron 20,0 gr de Zn en un vaso de precipitados con ácido sulfúrico, una vigorosa reacción produjo hidrógeno gaseoso y sulfato de cinc, mientras que el vaso se calentó de manera apreciable. El Zn metálico reaccionó por completo.

a) Escribe una ecuación balanceada que represente la reacción.

b) ¿Cuántos moles de $\text{H}_2(\text{g})$ se produjeron?

c) ¿Cuántos gramos de $\text{H}_2 \text{SO}_4$ se consumieron durante la reacción?

d) ¿Qué volumen de $\text{H}_2(\text{g})$ se obtuvo pero a 22 °C y 880 mm Hg de presión?



Reactivo Limitante

Si en una reacción química no se respeta la proporción estequiométrica, es decir, la que surge de la ecuación, algún reactivo se agotará y sobrará cierta cantidad de los otros. Se llama *reactivo limitante* a aquel que primero se agota.

Se puede hacer una analogía con una receta de cocina y los ingredientes disponibles. Por ejemplo para elaborar 40 tapas de alfajores se emplean 200 gr de manteca, 150 gr de azúcar, 300 gr de fécula de maíz, 200 gr de harina leudante y una cucharadita de vainilla o ralladura de limón. Pero si solo se dispone de 150 gr de fécula de maíz, aunque las cantidades de los otros materiales sean las indicadas, se podrán fabricar 20 tapas y sobrará cierta cantidad de los otros materiales. La fécula de maíz es el reactivo limitante y la cantidad de producto que se obtenga estará limitada por el.

Ejercicios Propuestos

1. Si se hacen reaccionar 19,6 gr de ácido sulfúrico y 80 gr de cinc, ¿qué sustancia se combina totalmente? ¿cuántos gramos de la otra permanecen sin reaccionar?
2. Repetir el problema anterior suponiendo que se ponen en contacto 80 gr de cinc con 130 gr de ácido sulfúrico.
3. A partir de una mezcla de 20 gr de tricloruro de fósforo y 45 gr de fluoruro de plomo (II), se forman cloruro de plomo (II) y fluoruro de plomo (III). ¿Qué masa de reactivos y productos quedan después de la reacción?.
4. Cuando el tribromuro de fósforo reacciona con agua, se producen bromuro de hidrógeno y ácido ortofosforoso. Si se mezclan 10 gr de agua con 0,1 mol de tribromuro de fósforo, averigua:
 - a) ¿cuál es el reactivo limitante?
 - b) ¿qué masa de reactivo en exceso queda sin reaccionar?
 - c) ¿cuántos dm^3 de HBr en CNTP, se obtienen?
5. En la reacción del cinc con ácido sulfúrico.
 - a) ¿qué sucede si se hacen reaccionar 7 gr de cinc con 40 gr de ácido sulfúrico?
 - b) ¿ambas sustancias reaccionan totalmente?. De no ser así:
 - c) ¿qué sustancia reacciona totalmente?
 - d) ¿cuántos gr de la otra quedan sin reaccionar?



- e) ¿qué masa de sulfato de cinc se forma?
- f) ¿qué volumen de hidrógeno se obtiene si se lo mide a 900 mm Hg de presión y 15 °C?
6. Se hace reaccionar 1 mol de ácido perclórico con 32 gr de hidróxido de magnesio. Calcular:
- a) la cantidad de reactivo que está en exceso expresada en gr y en mol
- b) el número de moles de perclorato de magnesio que se forman.
7. Se hacen reaccionar 2 moles de MnO_2 con 6 moles de HCl según la ecuación:
- $$\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_{2(g)}$$
- Calcular: a) la masa del reactivo que está en exceso y quedó sin reaccionar.
- c) la masa de agua formada
- d) El volumen de cloro gas medido a 26 °C y 1.239,6 hPa de presión

Cálculo del rendimiento de un proceso químico

En cualquier proceso químico, ya sea en un laboratorio como en escala industrial, la cantidad de producto que se obtiene es siempre menor que la cantidad que se calcula teóricamente. Esta diferencia se relaciona principalmente con factores técnicos tales como el tiempo y la forma de calentamiento, la presión a la que se trabaja (en especial si se trata de gases), la eficiencia del catalizador empleado, la construcción del aparato de producción empleado, etc. se llama *rendimiento de la reacción* al porcentaje real obtenido, en relación con el valor teórico calculado.

Calcular el rendimiento de una reacción es muy importante en la industria química, ya que determina la rentabilidad económica del proceso. Un bajo rendimiento obliga a investigar y probar nuevas técnicas y distintos procesos para mejorar la eficacia de la producción.

Ejercicios Propuestos

1. Calcular el volumen de CO_2 medido en CNTP que se producen cuando se queman 2 Kg de coque, que contiene un 80 % de carbono.
2. Cuando se calienta piedra caliza, compuesta principalmente por CaCO_3 , se obtiene dióxido de carbono y óxido de calcio (cal viva). Si se producen 11,7 gr de CO_2 por la descomposición de 30,7 gr de CaCO_3 ¿Cuál es el rendimiento de la reacción?.



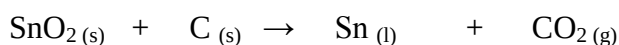
3. El tricloruro de fósforo se obtiene por reacción de fósforo blanco (P_4) con cloro:



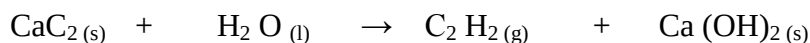
Se recogieron 16,4 gr de $P Cl_3$ a partir de la reacción de 5,00 gr de P_4 en exceso de cloro. ¿Cuál es el porcentaje de la reacción?

4. Al tratar el mineral blenda de cinc (ZnS) con exceso de oxígeno se obtiene ZnO . Si la pureza del mineral es del 78 % y el rendimiento del proceso es del 92 %, ¿qué masa de ZnO se obtiene de 100 kg del mineral?

5. ¿Qué volumen de CO_2 (g) se obtiene a 25 °C y una atmósfera de presión si se reduce una tonelada de casiterita (SnO_2) de pureza 85% con carbón a 1.200 °C?. El rendimiento de la reacción es del 70 %



6. Cuando se agregó una gran cantidad de agua sobre 100 gr de carburo de calcio se produjeron 28,3 gr de acetileno, según la reacción (no balanceada)



- a) balancea la ecuación anterior y calcula el porcentaje de rendimiento de la reacción.
- b) ¿Cuál es el reactivo limitante si 100 gr de carburo de calcio reaccionan con 100 gr de agua?

Bibliografía

- Biasioli, Weitz, Chandías . Química General e Inorgánica. Ed. Kapelusz Bs. As. 1995
- Mautino J.M .Química Polimodal. Ed.Stella. Bs. As. 2002
- Candás A. Fernandez D y otros. Química Estructura, propiedades y transformaciones de la materia. Ed, Estrada. Bs. As. 2000.
- Rolando A. Jellinek M.R. Química 4. Ed. AZ Editora. Bs. As. 1992
- Burns R. Fundamentos de Química. Ed. Pearson Educación. México. 1996.
- Apuntes Series de Entrenamiento Olimpíada Argentina de Química



FORMULAS Y NOMENCLATURA DE SUSTANCIAS INORGANICAS

INTRODUCCION.

La enseñanza de la escritura de las fórmulas de los compuestos químicos es un tema de discusión recurrente en las escuelas secundarias. Ante las dificultades que se presentan para que los estudiantes puedan escribir y dar nombres a las sustancias, se destina en algunos casos, un tiempo exageradamente extenso para su tratamiento.

Es intención de este apunte aportar a esta discusión a partir de la aplicación de un criterio que nuestro entender resulta coherente con el desarrollo de temas anteriores como estructura del átomo y uniones químicas.

Al principio cuando la Química era una ciencia joven, el número de sustancias no era grande y por lo mismo no resultaba difícil memorizar los nombres de todas ellas. Muchas de estos nombres derivaban de sus propiedades, de su aspecto físico, de su origen o de sus aplicaciones: leche de magnesia (hidróxido de magnesio), gas hilarante (monóxido de carbono), piedra caliza (carbonato de calcio), soda cáustica (hidróxido de sodio), amoníaco. A medida que transcurrían los años esta cuestión comenzó a complicarse. “En la actualidad el número de compuestos conocidos sobrepasa los 13 millones de sustancias. Afortunadamente no es necesario memorizar el nombre de todos ellos” – R. Chang (2001).

A lo largo de la historia los químicos han ideado modos de nombrar las sustancias, en el intento de facilitar la comunicación entre ellos y proporcionar una manera práctica para trabajar con aquella enorme cantidad de sustancias.

Comenzaremos por decir que la asignación de nombres a las sustancias se denomina *nomenclatura química* del latín *nomen* (nombre) *calare* (llamar) y que en cuanto a la escritura de las fórmulas, existen varios criterios que se pueden seguir para comenzar su estudio. Al decir de algunos autores, de lo que se trata, en definitiva, es de dar respuesta a dos preguntas sencillas:

- a) Dado el nombre de un compuesto, ¿cuál es su fórmula?
- b) Dada su fórmula, ¿cómo lo nombramos?

En cuanto a los nombres, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC, de su nombre en inglés) ha sistematizado las reglas de la nomenclatura, pero aún así, es necesario aclarar, el uso histórico de muchos de los nombres, hace que se los siga denominando con su nombre común o tradicional, como por ejemplo agua al H_2O , amoníaco al NH_3 , ácido sulfúrico al H_2SO_4 , bicarbonato de sodio al NaHCO_3 , entre otros.

Para estudiar la nomenclatura y las fórmulas de las sustancias, es necesario la división de estas en categorías. Una primera categoría sería dividir a las sustancias en orgánicas e inorgánicas. *Los compuestos orgánicos* contienen carbono, por lo regular combinados con hidrógeno, oxígeno, nitrógeno o eventualmente azufre, halógenos. Todos los demás se denominan *compuestos inorgánicos*. Algunos compuestos que tienen carbono como el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), disulfuro de carbono (CS_2) y compuestos que contiene los grupos cianuro (CN^-), carbonato (CO_3^{2-}) e hidrógeno carbonato (HCO_3^-), por conveniencia se consideran compuestos inorgánicos.

Tomando como criterio las características (funciones) de los compuestos inorgánicos, los clasificaremos, en Óxidos, Hidruros, Hidróxidos, Ácidos y Sales. Para escribir sus fórmulas químicas, utilizaremos los números de oxidación.

EL NÚMERO DE OXIDACION O ESTADO DE OXIDACION.

Recordemos que el número de oxidación o estado de oxidación, se define como el número que indica la cantidad de electrones que gana o pierde un elemento al unirse para formar un compuesto. Esto tiene sentido en los compuestos iónicos pero no en los covalentes donde existe solo una “cesión parcial” de electrones (en este caso, quien “gana” o “pierde” estará en función de la electronegatividad de los elementos que participan del enlace).

Por ejemplo, en la unión entre cloro y sodio para formar el cloruro de sodio, el sodio (elemento electropositivo), pierde un electrón por lo que su número de oxidación será de +1; en tanto el cloro (elemento electronegativo) gana este electrón, por lo que su número de oxidación será de -1.

En el caso del H_2O , en el que existe una unión de tipo covalente, los electrones compartidos se encuentran más próximos al oxígeno (elemento más electronegativo) siendo su número de oxidación de -2 en tanto que cada hidrógeno tendrá un número de oxidación de +1.

En el O_2 , los electrones compartidos se encuentran equidistantes de ambos átomos por lo que ninguno de ellos gana ni pierde electrones, siendo su número de oxidación de 0.

Los autores trataron extensamente este tema y existen tablas con reglas para la asignación de números de oxidación a los diferentes elementos, de manera que aplicaremos estas conclusiones en la escritura de las fórmulas y en la asignación de nombres.

- El número de oxidación de todos los elementos en estado libre (no combinado), es cero.
- El número de oxidación de cualquier ion monoatómico, es su carga eléctrica. Así por ejemplo, el K^+ tiene un número de oxidación de +1, el I^- de -1, etc.
- El número de oxidación del H es +1, excepto en los hidruros metálicos en el que es -1.
- El número de oxidación del oxígeno en los óxidos es -2, excepto frente al flúor (donde es de +2). En los peróxidos es de -1 y en los superóxidos, -1/2.
- El número de oxidación del F en todos sus compuestos es -1. Los otros halógenos (Cl, Br y I), tienen número de oxidación negativo, excepto cuando están combinados con el oxígeno, en los que son positivos.
- La suma algebraica de los números de oxidación de un compuesto es cero si éste es neutro y si es un ion es igual a la carga del mismo.

Resulta conveniente aclarar que no se debe confundir el número de oxidación con la valencia. Por ejemplo en los compuestos CH_4 , CH_2Cl_2 y CCl_4 , la valencia del carbono en todos ellos es de 4, sin embargo su número de oxidación, es de -4, -2 y +4 respectivamente.

1.- OXIDOS

Se llama óxido a todo compuesto binario oxigenado. Dicho de otra manera, un óxido es un compuesto constituido por dos elementos, uno de los cuales es siempre oxígeno.

Se pueden distinguir dos grupos principales de óxidos:

- Óxidos básicos
- Óxidos ácidos

Existen también otra clase de óxidos, los peróxidos y los superóxidos, algunos de los cuales se pueden incluir entre los primeros o entre los segundos.

Veamos en particular cada uno de ellos.

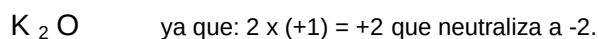
1-1 Óxidos básicos.

Son aquellos óxidos formados por metales (electropositivos) unidos al oxígeno (electronegativo).

Para escribir las fórmulas de estos compuestos, escribiremos en primer término, el símbolo del metal y a continuación el símbolo del oxígeno. Esta es una regla que respetaremos en adelante: **primero se escribe el elemento electropositivo y luego el electronegativo**. Por ejemplo, para escribir la fórmula correspondiente al Óxido de potasio, teniendo en cuenta los números de oxidación asignados al oxígeno (-2) y al potasio (+1) escribiremos:



Para encontrar la fórmula buscada, igualaremos los números de oxidación (en valores absolutos) utilizando pequeños números enteros que colocaremos como subíndices debajo de los símbolos respectivos. En este Caso, el número de oxidación que es necesario igualar es el correspondiente al K: escribiendo el 2 como subíndice, las cargas positivas igualan a las negativas, de modo que nuestra fórmula quedará:



Veamos otro ejemplo. Buscaremos la fórmula del Óxido de calcio. Recordando la asignación de los números de oxidación, escribiremos:

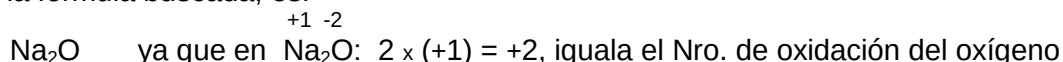


Se observa que los números de oxidación de ambos elementos se encuentran igualados. (deberíamos escribir 1 como subíndice, pero por convención, este número no se escribe como subíndice ni como coeficiente). De esta manera la fórmula definitiva del compuesto buscado, es: CaO

Ejercicios.

- Escribir la fórmula del óxido que forma el sodio al unirse al oxígeno:

Recordando los números de oxidación, y las recomendaciones anteriores para igualar éstos, la fórmula buscada, es:



- Escribir las fórmulas correspondientes a los óxidos del cobalto:

El cobalto presenta dos números de oxidación: +2 y +3, por lo que tiene la capacidad para formar dos óxidos diferentes cuyas fórmulas serán:



En cuanto a la nomenclatura, la IUPAC recomienda nombrar a estos compuestos, mediante los **Numerales de Stock** (1), designándolos como: **óxido de... (metal)** indicando al final entre paréntesis con números romanos, el número de oxidación del elemento. Si el metal posee un único número de oxidación, no es necesario utilizar el paréntesis. Así por ejemplo, los compuestos anteriores, tendrán los siguientes nombres:

CaO: Óxido de calcio
 Na₂O: Óxido de sodio
 CoO: Óxido de cobalto (II)
 Co₂O₃: Óxido de cobalto (III)

En el caso de los metales que presentan dos números de oxidación existe otro método para nombrarlos mas antiguo, pero todavía muy utilizado por ejemplo, en la industria, aunque la IUPAC no lo recomienda. Este método emplea los sufijos “oso” e “ico” para indicar los números de oxidación menor y mayor respectivamente, como se indica a continuación:

CoO: Óxido cobaltoso
 Co₂O₃: Óxido cobáltico

La ventaja del sistema de la IUPAC, es que si se conoce el nombre del compuesto, se puede escribir su fórmula de inmediato y si se sabe su fórmula, se puede escribir o nombrarlo sin ambigüedades.

1- 2. Óxidos Ácidos.

Pueden definirse como aquellos óxidos formados por no metales unidos al oxígeno (2).

Para escribir sus fórmulas seguiremos los mismos señalamientos realizados anteriormente. Por ejemplo si deseamos escribir la fórmula del óxido ácido del carbono, y teniendo presente los números de oxidación del carbono y del oxígeno, escribiremos:

^{+4 -2}
 CO₂, ya que 2 x (-2) = -4, iguala (en v.a.) el número de oxidación del carbono.

Para nombrar estos compuestos, se utiliza la nomenclatura de los numerales de stock. Sin embargo al producirse cierta ambigüedad en algunos casos (3), resulta mas recomendable el denominado **método de atomicidad, estequiométrico o sistemático**. Éste emplea un sistema de prefijos para señalar ambos elementos. Estos prefijos son “mono”, “di”, “tri”, “tetra”, “penta”, “hexa”, “hepta” ..., según que estén presentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7... átomos. (El prefijo “mono” se omite cuando existe un solo átomo del no metal). También se suele utilizar, aunque está totalmente desaconsejada, la nomenclatura tradicional que los denomina “anhídridos” con sufijos “oso” e “ico” y prefijos “per” e “hipo” según el caso (ver oxoácidos). Veamos algunos ejemplos:

Fórmula	Sistemático	Stock	Tradicional
Cl ₂ O	Monóxido de dicloro	Oxido de cloro (I)	Anhidrido <i>hipocloroso</i>
CO ₂	Dióxido de carbono	Oxido de carbono (IV)	Anhidrido carbónico
SO ₂	Dióxido de azufre	Óxido de azufre (IV)	Anhidrido sulfuroso
SO ₃	Trióxido de azufre	Óxido de azufre (VI)	Anhidrido sulfúrico
N ₂ O ₃	Trióxido de dinitrógeno	Óxido de nitrógeno (III)	Anhidrido nitroso
Cl ₂ O ₇	Heptóxido de dicloro	Óxido de cloro (VII)	Anhidrido <i>perclórico</i>
P ₂ O ₅	Pentóxido de difósforo	Óxido de fósforo (V)	Anhidrido fosfórico

.....
 (1). Alfred. E. Stock (1876-1946). Químico alemán que dedicó parte de su investigación a la síntesis y caracterización de compuestos de boro, berilio y silicio. - Fuente: R. Chang (2001)

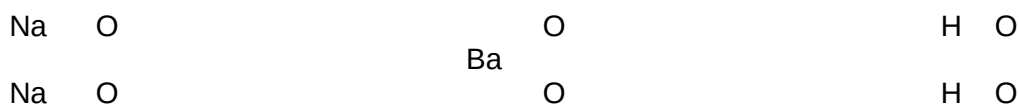
(2) Antiguamente se denominaban anhídridos a estos compuestos. Esta manera de llamarlos ha dejado de usarse, aunque todavía, suele encontrarse en textos, sobre todo de cierta antigüedad.

(3) Por ejemplo tanto el NO_2 como el N_2O_4 se denominarían Óxido de nitrógeno (IV), lo que no es posible ya que se trata de dos compuestos completamente diferentes. Aquí el nombre no permite diferenciar ambos compuestos.

1- 4. Otros óxidos.

Existen además de los nombrados, otros óxidos muy característicos, como los peróxidos, y los superóxidos.

Los peróxidos, son óxidos que se caracterizan por tener dos átomos de oxígeno unidos entre sí mediante un enlace covalente (puente peroxi, O_2^{2-}). En estos compuestos, cada oxígeno tiene un número de oxidación de -1. Ejemplo de estos compuestos, lo constituyen, entre otros, el peróxido de sodio (Na_2O_2), el peróxido de bario (BaO_2), el peróxido de hidrógeno (H_2O_2).



Los superóxidos, son aquellos óxidos en los que el oxígeno presenta el número de oxidación de -1/2. Ejemplos de estos, son los superóxidos de potasio (KO_2), rubidio (RbO_2) y cesio (CsO_2).

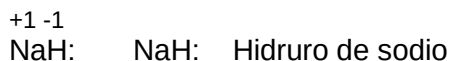
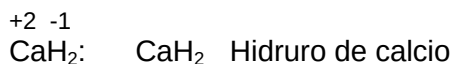
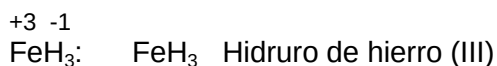
Para nombrar estos compuestos, se puede utilizar la nomenclatura recomendada por la IUPAC.

2.- HIDRUROS

Se denominan hidruros a los compuestos binarios originados por la combinación de hidrógeno y algunos elementos químicos. Según que éstos sean metales o no metales, tendremos diferentes dos tipos de hidruros: metálicos y no metálicos (4).

2-1 Hidruros metálicos.

Son formados por la combinación del hidrógeno (electronegativo) con algunos metales (electropositivos). Para escribir la fórmula de estos compuestos, se siguen las mismas prescripciones dadas para los óxidos. En cuanto a su nomenclatura, se los designa como: "**hidruro de**" del metal correspondiente siguiendo las reglas dadas anteriormente. Ejemplos:



.....

(4) Otros autores clasifican a estos compuestos en hidruros iónicos, covalentes y metálicos (o intersticiales), según que el hidrógeno se encuentre unidos a metales alcalinos o alcalinotérreos mas pesados, a metales y semimetales o a algunos metales de transición. Para un estudio mas profundo de esta cuestión, consultar Química, la Ciencia Central –Brown, LeMay Bursten, Química - R. Chang, entre otros

2-2 Hidruros no metálicos

Son compuestos formados por no metal e hidrógeno. Se puede diferenciar dos clases de hidruros no metálicos: aquellos formados a partir de elementos del grupo VII además de S, Se y Te del grupo VI, y los formados por otros no metales como N, P, As, Sb, Si, C, B.

Los primeros se designan también como hidrácidos ya que sus disoluciones en agua, constituyen ácidos. Se escriben siguiendo las prescripciones anteriores y se designan nombrando primero el elemento mas electronegativo añadiendo el sufijo “**uro**” a su raíz, y en segundo lugar el menos electronegativo (hidrógeno). Ejemplos:

HCl: *cloruro* de hidrógeno

^{+1 -2}
H₂S: *sulfuro* de hidrógeno

H₂Se: *seleniuro* de hidrógeno

Los hidruros de no metales de los otros grupos, se escriben de manera diferente: primero el más electronegativo y luego el menos electronegativo (hidrógeno). Para nombrarlos, se utiliza más corrientemente, el nombre común. La IUPAC recomienda designarlos agregando la terminación “**ano**” a la raíz del elemento. Ejemplo:

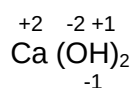
Compuesto	Nombre común	Stock
^{-4 +1} SiH ₄ :	silano	<i>silano</i>
NH ₃ :	amoníaco	<i>azano</i>
PH ₃ :	fosfina	<i>fosfano</i>
AsH ₃ :	arsina	<i>arsano</i>
H ₂ O:	agua	

Es de observar que es irregular el orden en que se escriben las fórmulas en los compuestos que contienen hidrógeno. En los primeros compuestos y el agua se escribe primero el H, mientras que en los otros, éste aparece al final.

3.- HIDRÓXIDOS.

Los hidróxidos son compuestos ternarios del tipo M(OH)_x donde M representa a un metal; OH al grupo hidroxilo, y “x”, un número entero sencillo.

Para escribir las fórmulas de estos compuestos, se siguen básicamente las mismas reglas anteriores: se escribe primero el metal (elemento electropositivo) y a continuación entre paréntesis el ión hidróxido cuya carga es -1. Posteriormente se igualan los números de oxidación mediante subíndices.



Se observa que la carga resultante del grupo OH es -1 (-2+1 = -1), por ello, diremos que esta carga representa el número de oxidación del ión hidroxilo.

Estos compuestos se nombran como hidróxidos del metal correspondiente, utilizando los numerales de Stock. También se emplea la nomenclatura tradicional en forma similar a los óxidos básicos, por ser de aplicación muy difundida. Ejemplos:

Compuesto	Stock	Tradicional
NaOH:	Hidróxido de sodio	Hidróxido de sodio
Fe(OH) ₂ :	Hidróxido de hierro (II)	Hidróxido ferroso
Fe(OH) ₃ :	Hidróxido de hierro (III)	Hidróxido férrico
Cr(OH) ₃	Hidróxido de cromo (III)	Hidróxido crómico

De los ejemplos anteriores se deduce que para obtener las fórmulas de los hidróxidos, se consignan tantos iones hidroxilos como indique el número de oxidación del metal. Cuando este número es uno (1), no se escribe el paréntesis.

4.- ACIDOS

Los ácidos constituyen un grupo importantísimo de compuestos químicos que se estudiarán con más detalle más adelante. Por ahora diremos que son compuestos que tienen hidrógeno como elemento común. Se pueden clasificar en hidrácidos y oxoácidos.

4 -1 HIDRACIDOS

Como se dijo, los hidruros formados por elementos de los grupos VII y algunos del VI, cuando se disuelven en agua, adquieren un carácter ácido marcado. Las sustancias resultantes de esta disolución se denominan hidrácidos (ácidos que tienen hidrógeno).

Se los designa como: **ácido** ...(no metal)... cambiando luego la terminación “**uro**” del hidruro, por “**hídrico**” del siguiente modo:

Hidruros no metálicos (gases)		Hidrácidos (solución acuosa)
HF	fluoruro de hidrógeno	ácido fluorhídrico
HCl	cloruro de hidrógeno	ácido clorhídrico
HBr	bromuro de hidrógeno	ácido bormhídrico
HI	ioduro de hidrógeno	ácido iodhídrico
H ₂ S	sulfuro de hidrógeno	ácido sulfhídrico

4- 2 OXOÁCIDOS

Los oxoácidos (ácidos que tienen oxígeno, comúnmente llamados ácidos) son compuestos que pueden obtenerse a partir de la combinación de un óxido ácido con el agua.



Como puede apreciarse son compuestos que tienen la forma **H_x Z O_y** donde H es hidrógeno, Z es el no metal y O representa al oxígeno. El subíndice de Z siempre es uno (1) excepto en algunos casos especiales. Los subíndices x e y son números enteros sencillos que igualan los números de oxidación de los elementos del ácido y que se obtienen a partir de la aplicación de las siguientes reglas generales:

- El valor de y es el menor número que multiplicado por -2 , dé un número mayor que el número de oxidación del no metal (en valores absolutos)
- El número de átomos de hidrógeno se obtendrá empleando la regla de la suma de los números de oxidación.
- Si el número de oxidación del no metal es impar, el compuesto tendrá un solo átomo de hidrógeno y si es par tendrá dos átomos de hidrógeno.

Ejemplos.

1.- El azufre presenta dos números de oxidación con los cuales puede dar lugar a dos oxoácidos, cuyas fórmulas generales, serán: $H_x S O_y$

- Con número de oxidación $+4$: $\overset{+1}{H} \overset{+4}{S} \overset{-2}{O}$

Para escribir la fórmula buscaremos encontrar el valor de y : comenzamos por buscar el menor número entero que multiplicado por -2 , nos de un valor que sea mayor, en valor absoluto, que el número de oxidación del azufre. Este número es el tres (3). Luego para compensar las cargas positivas con las negativas, debemos buscar el valor de x . Encontramos que x debe ser igual a 2, puesto que $2 \times (+1) + (+4) = +6$. En consecuencia la fórmula del ácido buscado será:



- Con número de oxidación $+6$ y procediendo del modo señalado encontraremos que el ácido buscado tiene la siguiente fórmula:



2.- El nitrógeno tiene los números de oxidación $+3$ y $+5$, por lo que también forma 2 oxoácidos:

- Con número de oxidación $+3$: $\overset{+1}{H} \overset{+3}{N} \overset{-2}{O} \quad HNO_2$
- Con número de oxidación $+5$: $\overset{+1}{H} \overset{+5}{N} \overset{-2}{O} \quad HNO_3$

Para nombrar estos compuestos, siguiendo las recomendaciones de la IUPAC, se designa la **raíz** griega o latina del **no metal** con la terminación **ato**; a continuación entre paréntesis, se consigna el número de oxidación y por último se consigna **de hidrógeno**. Se puede utilizar también, el método de atomicidad indicando el número de átomos de oxígeno con la terminación **ato** para el no metal y con los prefijos el número de átomos de hidrógeno (se omite el prefijo **mono** si se tiene un solo átomo de hidrógeno).

También suelen utilizarse, por encontrarse aún muy difundido, el método tradicional que otorga a estos, el nombre de: **ácido**, seguido del nombre del no metal y la terminación **“oso”** o **“ico”** según se trate del compuesto menos o mas oxigenado de dicho no metal (menor o mayor número de oxidación del no metal). Ejemplos:

Ácido	Stock	Sistemático	Tradicional
H_2SO_3 :	Sulfato (IV) de hidrógeno	Trioxosulfato de dihidrógeno	Ácido sulfuroso
H_2SO_4 :	Sulfato (VI) de hidrógeno	Tetraoxosulfato de dihidrógeno	Ácido sulfúrico

HNO ₂ :	Nitrato (III) de hidrógeno	Dioxonitrato de hidrógeno	Ácido nitroso
HNO ₃ :	Nitrato (V) de hidrógeno	Trioxonitrato de hidrógeno	Ácido nítrico

Algunos elementos como el cloro, el iodo, el bromo y el Manganeseo que presentan más de 3 estados de oxidación, pueden formar otros tantos ácidos que son sencillos de nombrar con la nomenclatura de Stock y sistemática. La nomenclatura tradicional otorga a estos compuestos, prefijos junto a sufijos para distinguir los diferentes ácidos, según el número de oxidación del no metal. Ejemplos:

Ácido	Stock	Sistemático	Tradicional
HClO:	Clorato (I) de hidrógeno	Monoxoclorato de hidrógeno	Ácido hipocloroso
HClO ₂ :	Clorato (III) de hidrógeno	Dioxoclorato de hidrógeno	Ácido cloroso
HClO ₃ :	Clorato (V) de hidrógeno	Trioxoclorato de hidrógeno	Ácido clórico
HClO ₄ :	Clorato (VII) de hidrógeno	Tetraoxoclorato de hidrógeno	Ácido perclórico
HMnO ₄	Manganato (VII) de hidrógeno	Tetraoxomanganato de dihidrógeno	Acido permangánico

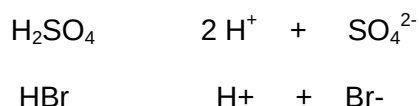
Nota adicional.

Existen óxidos ácidos que con un mismo número de oxidación, originan diferentes ácidos según el grado de hidratación de los mismos, como son los casos del P, As, Si. Para designar estos compuestos por ser de uso muy difundido actualmente, tiene sentido tratarlos en particular con la nomenclatura tradicional para evitar la ambigüedad de la nomenclatura moderna (Stock) en estos casos. También se puede utilizar la nomenclatura sistemática. Por ejemplo si tomamos el P₂O₅ y el SiO₂, según el grado de hidratación pueden originar los siguientes ácidos:

	Acido	Relac.óxido-agua	Nombre	
P ₂ O ₅ + H ₂ O	2 HPO ₃	1 + 1	Ácido metafosfórico	Trioxofosfato de hidrógeno
P ₂ O ₅ + 3 H ₂ O	2 H ₃ PO ₄	1 + 3	Ácido ortofosfórico	Tetraoxofosfato de trihidrógeno
P ₂ O ₅ + 2 H ₂ O	H ₄ P ₂ O ₇	1 + 2	Ácido pirofosfórico	Heptaoxofosfato de tetrahidróg
SiO ₂ + H ₂ O	H ₂ SiO ₃	1 + 1	Ácido metasilícico	Trioxosilicato de dihidrógeno
SiO ₂ + 2 H ₂ O	H ₄ SiO ₄	1 + 2	Ácido ortosilícico	Tetraoxosilicato de tetrahidróg

Aniones de ácidos.

Los ácidos, pueden ser considerados como compuestos que en solución acuosa desprenden dos especies cargadas eléctricamente llamadas *iones*: los hidrógenos cargados positivamente denominados *cationes* y la especie negativa, *anión*. Por ejemplo:



Para identificar a los aniones, siguiendo la nomenclatura de la IUPAC, se los designa exactamente igual que los ácidos de los cuales provienen. Si consideramos la nomenclatura tradicional se los designa cambiando la terminación “oso” e “ico” por “ito” y “ato” respectivamente. En el caso de los hidrácidos, se cambia la terminación “hídrico” por “uro”.

Acido	Anión
HBr Ácido brom hídrico	Br ⁻ brom uro
H ₂ SO ₄ Sulfato (VI) de Hidrógeno o Ácido sulfú rico	SO ₄ ²⁻ Sulfato (VI) o sulf ato
HCO ₃ Clorato (V) de Hidrógeno o ácido clor oso	ClO ₃ ⁻ clorato (V) o clor ito
HClO ₄ Clorato (VII) de Hidrógeno o ácido perclórico	ClO ₄ ⁻ clorato (VII) o perclorato

H_2CrO_4	Cromato (VI) de Hidrógeno o ácido crómico	CrO_4^{2-}	cromato (VI) o cromato
HNO_2	Nitrato (III) de Hidrógeno o ácido nitroso	NO_2^-	nitrato (III) o nitrito
HMnO_4	Manganato (VII) de Hidrógeno o ácido permangánico	MnO_4^-	manganato (VII) o permanganato
H_2SO_3	Sulfato (IV) de Hidrógeno o Ácido sulfuroso	SO_3^{2-}	sulfato (IV) o sulfito
H_3PO_4	Fosfato (V) de Hidrógeno o Ácido ortofosfórico	PO_4^{3-}	fosfato (V) u ortofosfórico
HIO	Iodato (I) de Hidrógeno o ácido hipoyodoso	IO^-	Iodato (I) o hipoyodito
H_2CO_3	Carbonato (IV) de hidrógeno o ácido carbónico	CO_3^{2-}	carbonato (IV) o carbonato

Como se observa, para designar los aniones con la nomenclatura tradicional, se conserva el nombre del prefijo.

En algunos casos, los ácidos que tienen dos más hidrógenos, los desprenden solo en forma parcial, de modo que queda remanente uno o más hidrógenos en el anión. Estos son los llamados *aniones ácidos* y se los designa de manera similar a la anterior, anteponiendo el prefijo "... *hidrógeno*" en la nomenclatura sistemática. Con la tradicional, se los designa de la misma manera que los anteriores señalando al final "*ácido*"

H_2SO_4	$\text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$	Anión <i>Hidrógeno</i> sulfato (VI) o Anión <i>sulfato ácido</i>
H_2CO_3	$\text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$	Anión <i>Hidrógeno</i> carbonato o Anión <i>carbonato ácido</i>
H_3PO_4	$\text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$	Anión <i>Dihidrógeno</i> fosfato o Anión <i>fosfato diácido</i>

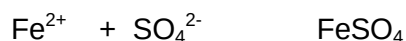
Cationes metálicos

Los hidróxidos al disolverse en agua, también producen iones: los cationes metálicos y los aniones hidroxilos. Por ejemplo:

$\text{Ca(OH)}_2(\text{ac})$ Hidróxido de calcio	Ca^{2+} Catión Ca	+	2OH^- Anión hidroxilo
$\text{Fe(OH)}_3(\text{ac})$ Hidróxido de Hierro (III) Hidróx. férrico	Fe^{3+} Catión férrico	+	3OH^- Catión Hierro (III)
$\text{Ni(OH)}_2(\text{ac})$ Hidróxido de Niquel (II) Hidróx. niqueloso	Ni^{2+} Catión niqueloso	+	2OH^- Catión niquel (II)

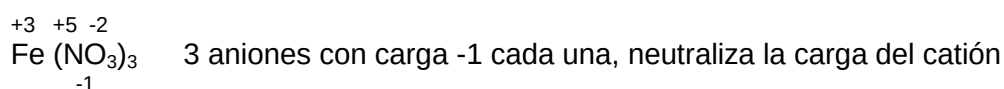
5.- SALES

Son compuestos que se obtienen por combinación de aniones de los ácidos con los cationes metálicos.

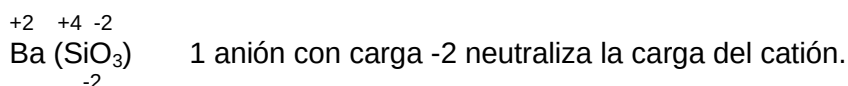


Para escribir las fórmulas de estos compuestos, se siguen los mismos esquemas y criterios dados para los diferentes compuestos ya vistos colocando entre paréntesis el anión del ácido. Para nombrarlos se utilizan los numerales de Stock (como los aniones), designado primero el anión y luego el catión. Como alternativa se puede utilizar también la nomenclatura tradicional ya que aun se encuentra muy difundida su utilización y es de uso frecuente en los diferentes ámbitos de trabajo. En el caso de de sales derivadas de los hidrácidos, se los designa cambiando la terminación "hídrico" por "uro". Por ejemplo:

- Nitrato (V) de hierro (III); nitrato férrico o trioxonitrato de hierro:



- Silicato (IV) de bario: trioxosilicato de baario o metasilicato de bario:



Cuando se necesita tan solo un anión para neutralizar el catión, no se consigna el paréntesis, de modo que la fórmula en este caso es simplemente: BaSiO_3

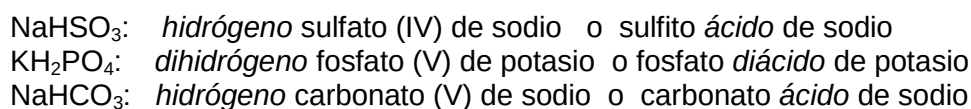
- Sulfato (IV) de estaño (II) o sulfito estannoso: $\begin{array}{c} +2 \quad +4 \quad -2 \\ \text{Sn} (\text{SO}_3) \\ -2 \end{array} \quad \text{SnSO}_3$
- Cloruro de sodio: $\begin{array}{c} +1 \quad -1 \\ \text{NaCl} \end{array} \quad \text{NaCl}$
- Fosfato (V) de calcio u ortofosfato de calcio: $\begin{array}{c} +2 \quad +5 \quad -2 \\ \text{Ca}_3 (\text{PO}_4)_2 \\ -3 \end{array} \quad \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Compuesto	Nomenclat sistemática	Nomenclatura Stock	Nomenclatura Tradicional
KI	Yoduro de potasio	Yoduro de potasio (I)	Yoduro de potasio.
CaF_2	difluoruro de calcio	fluoruro de calcio (II)	fluoruro cálcico
FeCl_3	tricloruro de hierro	cloruro de hierro (III)	cloruro férrico
CoS	monosulfuro de cobalto	sulfuro de cobalto (I)	sulfuro cobaltoso
NaClO	oxoclorato de sodio	clorato (I) de sodio	hipoclorito de sodio
KIO_4	tetraoxoyodato de potasio	yodato (VII) de potasio	peryodato de potasio
FeSO_4	tetraoxosulfato de hierro	sulfato (VI) de hierro (II)	sulfato ferroso

Los ejemplos dados no permite inferir que para escribir la formula de una sal, se escribe el catión y, entre paréntesis, el anión intercambiando luego los números de oxidación como subíndices.

5- 1.- Sales ácidas

Las sales hasta ahora vistas, pueden considerarse como sales *neutras* si consideramos que todos los hidrógenos del ácido fueron reemplazados por metales. Por el contrario las que resultan de reemplazarlos parcialmente, las sales se denominan sales *ácidas*. Para designarlos se los hace exactamente igual como se hizo para nombrar a los aniones, (se antepone la palabra hidrógeno -utilizando prefijos en casos necesarios-). Como alternativa se puede utilizar la nomenclatura antigua, Por ejemplo:



En algunos textos aún persisten nombres para designar estos compuestos como *Bisulfato* de sodio, *Bicarbonato* de sodio a los ejemplos anteriores.

5-2.- sales básicas.

Son aquellas sales que resultan de reemplazar parcialmente los hidroxilos de un hidróxido por aniones de un ácido.

Para nombrarlos en el sistema tradicional se los hace del siguiente modo: cuando el ácido es un hidrácido se utiliza el nombre del no metal con su sufijo *uro* y se le antepone el prefijo “*hidroxi*” seguido del nombre del metal. Cuando el ácido es un oxácido, se utiliza el nombre del no metal con el prefijo “*hidroxi*” y su correspondiente sufijo según su número de oxidación, seguido del nombre del metal.

SnCl(OH)	Hidroxiclорuro de estaño
$\text{SnNO}_3\text{(OH)}$	Hidroxinitrato de estaño
$\text{Cu}_2\text{CO}_3\text{(OH)}_2$	Dihidroxicarbonato de cobre.
$\text{Ni}_2\text{SO}_4\text{(OH)}_2$	Dihidroxisulfato de níquel.

5.3.- Sales mixtas

Las sales mixtas son compuestos que resultan al sustituir los hidrógenos de un ácido por átomos metálicos de distintos hidróxidos. Las reglas para nombrar las sales mixtas en el sistema tradicional son análogas a las sales ácidas.

NaKSO_4	Tetraoxosulfato de sodio y potasio	Sulfato de sodio y potasio
CaNaPO_4	Tetraoxofosfato de calcio y sodio	Ortofosfato de calcio y sodio

OTROS COMPUESTOS.

Poliácidos

Son oxácidos que resultan de la unión de 2 ó 3 moléculas de oxácidos con la pérdida de una molécula de agua por cada unión que se realice. Son dímeros o trímeros de los ácidos.

Se nombran indicando el número de moléculas de ácido que se han unido con un prefijo (Nomenclatura tradicional) o indicando con prefijos el número de átomos del no metal o metal en los pocos casos en que ocurre (demás nomenclaturas).

Ejemplo	Nom. Sistemática	Nom. Tradicional
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$	heptaoxodisulfato (VI) de dihidrógeno	ácido disulfúrico
$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	heptaoxodicromato (VI) de dihidrógeno	ácido dicrómico

Las sales de los poliácidos se nombran de forma análoga a las oxisales.

Ejemplo	Nomenclatura sistemática y funcional	Nomenclatura tradicional
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	heptaoxodicromato (VI) de potasio	dicromato de potasio
$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	heptaoxodifosfato (V) de magnesio	difosfato de magnesio
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$	heptaoxodisulfato (VI) de sodio	disulfato de sodio

Peroxoácidos

Son aquellos oxoácidos que han sustituido un oxígeno por un grupo peroxi O_2^{2-} .

En la nomenclatura tradicional (la más frecuente) se añade peroxo-, y en las restantes se indica con -peroxo- el oxígeno sustituido. Si a la hora de formular pudiera haber confusión con otro oxoácido, se indica el grupo peroxo entre paréntesis.

Ejemplo	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
$H_2S_2O_8$	ácido trioxoperoxosulfúrico (VI)	octaoxoperoxosulfato (VI) de hidrógeno	ácido peroxisulfúrico

Estos ácidos producen algunas sales muy importantes como el peroxidisulfato de potasio y el amonio.

Ejemplo	Nomenclatura sistemática y Stock	Nomenclatura tradicional
$K_2S_2O_8$	hexaoxoperoxodisulfato (VI) de potasio	peroxidisulfato de potasio

Tioácidos

Son aquellos oxoácidos que resultan de la sustitución de uno o más átomos de oxígeno por átomos de azufre. Se nombran con el prefijo tio- seguido por el ácido de origen (nomenclatura tradicional) o -tio- en la sistemática y de Stock, indicando con un prefijo el número de oxígenos restantes. Si se escribe tio sin prefijo numérico en la nomenclatura tradicional, se está indicando que se han sustituido todos los O por S, excepto en el caso de los tioácidos del azufre (aquí tio=monotio).

Ejemplo	Nomenclatura sistemática	Nomenclatura Stock	Nomenclatura tradicional
$H_2S_2O_3$	ácido trioxotiosulfúrico (VI)	trioxotiosulfato (VI) de hidrógeno	ácido tiosulfúrico
H_3AsS_4	Acido tetratioarsénico	Tetratioarseniato (V) de hidrógeno	Ácido tioarsénico

Las sales que provienen de estos ácidos se denominan tiosales y se nombran de forma análoga a las oxisales.

Ejemplo	Nomenclatura sistemática y stock	Nomenclatura tradicional
$Na_2S_2O_3$	trioxotiosulfato (VI) de sodio	tiosulfato de sodio
Na_3AsS_4	Tetratioarseniato de sodio	Tioarseniato de sodio

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1.- Establecer el número de oxidación para los distintos elementos en los siguientes compuestos e iones:

- a) NH_3 ; HBr
- b) FeH_3 ; SrH_2
- c) N_2O_5 ; SO_3 ; MgO ; Cu_2O ; Cr_2O_3 ; CrO_3 (no hay peróxidos)
- d) LiOH ; $\text{Ni}(\text{OH})_2$; H_2SO_3 ; H_3PO_4 ; H_4SiO_4 (no hay peróxidos)
- e) HPO_4^{2-} ; H_2PO_4^- ; PO_4^{3-} ; NO_2^- ; IO_4^-
- f) ZnSO_4 ; Na_3PO_4 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

2.- Nombrar los siguientes compuestos mediante los numerales de Stock y la nomenclatura tradicional:

Co_2O_3 ; Cu_2O ; ZnO ; TiO_2 ; La_2O_3 ; PbO_2 ; MoO_3 ; Ni_2O_3 ; MgO ; H_2O_2 (hay grupo peroxi)

3.- Escribir las fórmulas de:

Oxido de calcio
Oxido de berilio
Oxido de paladio (II)
Oxido de mercurio (I)
Oxido de circonio
Peróxido de sodio

4.- Nombrar mediante los numerales de Stock y la atomicidad:

As_2O_3 ; I_2O_7 ; SO_2 ; N_2O_5 ; CO ; N_2O_4 ; Cl_2O ; P_2O_5

5.- Escribir las fórmulas de:

Oxido de boro
Oxido de nitrógeno (III)
Trióxido de azufre
Dióxido de carbono
Heptóxido de dibromo
Oxido de fósforo (III)

6.- Nombrar los siguientes compuestos:

CsH ; MgH_2 ; PbH_4 ; SnH_2

7.- Escribir las fórmulas de:

Hidruro de estroncio
Hidruro de manganeso (II)
Hidruro de cobre (I)
Hidruro de bismuto (III)

8.- Dar los nombres de los siguientes compuestos:

HF ; HI ; H_2Se (son gases)

9.- Escribir las fórmulas de:

Seleniuro de hidrógeno
Bromuro de hidrógeno
Amoníaco
Arsina
Fosfina

10.- Nombrar los siguientes compuestos mediante las nomenclaturas conocidas.

FeBr_3 ; BaCl_2 ; TiCl_4 ; CdCl_2 ; BiBr_3 ; NiS ; Ag_2S ; CoBr_2 ; AgI ; MnS

- 11.- Escribir las fórmulas de los siguientes compuestos:
Fluoruro de estroncio
Sulfuro de calcio
Ioduro de cobre (I)
Bromuro de hierro (II)
Cloruro férrico
- 12.- Utilizando los numerales de Stock, la nomenclatura sistemática y la nomenclatura tradicional, nombrar los siguientes compuestos:
 HBO_2 ; H_2CO_3 ; HPO_3 ; H_2SO_4 ; HClO ; H_2SO_3 ; HIO_4 ; HBrO_3 ; HNO_2 ; $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 13.- Escribir las fórmulas de:
Bromato (III) de hidrógeno; Nitrato (V) de hidrógeno; Ortofosfato (V) de hidrógeno; ácido clorhídrico; ácido bromhídrico; ácido hipobromoso.
- 14.- Nombrar:
 FeSO_4 ; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; MgSO_4 ; NaClO ; AlPO_4 ; $\text{La}(\text{IO}_3)_3$; CeSO_4 ; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$; NiSO_4 ; AgNO_3 ; CaCO_3 ; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; Na_2SiO_3 ; NaH_2PO_4 ; Na_2HPO_4 ; NaHCO_3 ; KHSO_4 ; Na_2SO_3
- 15.- Escribir las fórmulas de:
Nitrato (V) de manganeso (II)
Ortofosfato (V) de cobalto(III)
Bromato (VII) de cadmio
Yodato (III) de zinc
Pirofosfato de magnesio
Dihidrógeno fosfato de litio
Tiosulfato de potasio
Peroxidisulfato de amonio
Disulfuro de hierro y cobre
- 16.- Nombre los siguientes compuestos:
 KH_2PO_4 ; HBr (gaseoso); HBr (acuoso); LiCO_3 ; K_2CrO_7 ; HIO_3 ; PF_5 ; CdI_2 ; SrSO_4 ; $\text{Al}(\text{OH})_3$; Ag_2CO_3 ; FeO ; TiCl_4 ; Li_3N ; Na_2O_2 ; Na_2O ; K_2CrO_4 ; AlF_3 ; BaO_2 ; $\text{Co}(\text{OH})_2$
- 17.- Escriba los nombres de los siguientes compuestos:
nitrito de rubidio; sulfuro de potasio; fosfato ácido de calcio; dihidrógeno fosfato de potasio; tricloruro de boro; fluoruro de estaño; decasulfuro de tetrafósforo; hexafluoruro de selenio; óxido de cobre (I); hidruro de calcio; peróxido de potasio; hidróxido de aluminio; hidróxido de níquel (III); hexafluoruro de aluminio; Cloruro de calcio
- 18.- Escriba la fórmula química de cada sustancia mencionada en las descripciones siguientes:
- El carbonato de calcio puede calentarse para formar óxido de calcio y dióxido de carbono
 - Al tratarse con ácido fluorhídrico, el dióxido de silicio forma tetrafluoruro de silicio y agua.
 - El dióxido de azufre reacciona con agua para formar ácido sulfuroso uno de los constituyentes principales de la lluvia ácida.
 - El bromuro de vanadio (III) es un sólido colorido.
 - El hipoclorito de sodio se emplea como blanqueador en el hogar.
 - El amoníaco es importante en la síntesis de fertilizantes como el nitrato de amonio.
 - El ácido fluorhídrico se emplea para grabar cristales.
 - El olor de los huevos podridos se debe al sulfuro de hidrógeno.
 - Si agregamos ácido clorhídrico al bicarbonato de sodio (polvo para hornear) se forma dióxido de carbono.

- j) Los antiácidos (neutralizadores de la acidez estomacal) básicamente están constituidos por bicarbonato de sodio (Alka- Seltzer), Hidróxido de magnesio e hidróxido de aluminio (Mylanta) o por carbonato de calcio (Tums)

Conocimiento complejo y competencias educativas

Inés Aguerrondo
IPE/UNESCO Sede Buenos Aires
2009

Lejos de ser un fenómeno natural, la escuela y los sistemas escolares son instituciones sociales que se desarrollaron en un momento determinado de la historia para dar respuesta a necesidades concretas. Los sistemas escolares son, desde su creación, el dispositivo social para la distribución del conocimiento 'socialmente válido'. Estos sistemas se organizaron como parte del surgimiento de la modernidad con la función de expandir una cosmovisión secular en la población acorde con el desarrollo de una sociedad basada cada vez más en los principios racionales de la ciencia.

Si bien en América Latina su organización data de entre mediados y fines del siglo XIX, y en los países centrales de un poco antes, la escuela – institución base que lo conforma – se originó mucho tiempo antes¹. Las concepciones subyacentes en las que se apoyó implícitamente la escuela, tienen que ver básicamente con tres ámbitos: cómo se entiende el aprendizaje y cómo se define al alumno; cómo se entiende la enseñanza y cómo se define al maestro y su rol; y cuál es la concepción epistemológica que define los contenidos a transmitir. Los modos de definir originalmente estos tres ámbitos están ineludiblemente embebidos de las determinaciones históricas del momento de su surgimiento.

A lo largo del siglo XX se ha avanzado mucho en la redefinición de los dos primeros ámbitos, o pilares del triángulo didáctico, y ello ha permitido a la pedagogía y a la didáctica grandes avances en términos de mejora de la enseñanza. Hoy sabemos que el alumno no es un objeto de enseñanza sino un sujeto de aprendizaje, y también sabemos que 'enseñar' es organizar experiencias de aprendizaje para que el alumno avance en su proceso de construcción del objeto de aprendizaje. Pero poco se ha avanzado y menos se ha discutido sobre las definiciones epistemológicas que deben caracterizar lo que hoy la sociedad define como 'conocimiento válido'. En el campo de la teoría del curriculum se discute sobre actualizaciones de enfoques y contenidos disciplinares pero todavía resta profundizar esta discusión y llegar hasta las temáticas que tienen que ver con los aspectos epistemológicos, es decir aquellos que reflexionan sobre la definición del conocimiento, sus tipos, etc.

El conocimiento que circula por el sistema escolar es 'no válido'

Existe hoy clara conciencia de que una de las dimensiones de la crisis de los sistemas educativos tiene que ver con que están en crisis los modelos hegemónicos de cómo enseñar y

¹ Se considera generalmente como primeras escuelas en el formato moderno a las escuelas conventuales del siglo XIII (Brunner, 2000)

sobre todo la definición hegemónica clásica de qué enseñar. También hay acuerdo en que la gran novedad de nuestros tiempos es que estamos frente a una 'revolución' educativa que es de una naturaleza totalmente diferente a los cambios que la educación debió enfrentar anteriormente. El problema es que ya no alcanza con extender la educación², ni tampoco con mejorarla, ahora hay que repensar el modelo y para hacerlo se deben redefinir los tres pilares del triángulo didáctico: qué se entiende por sujeto de la enseñanza, qué se entiende por sujeto que enseña y qué se entiende por conocimiento 'válido' a transmitir.

Esta última discusión está todavía en pañales y creo que no enfrentarla es muy perjudicial porque obstruye el desarrollo de los nuevos paradigmas educativos. Mi opinión es que una de las razones de las crisis no resueltas de la educación es que nuestros sistemas – y la gran mayoría de las reformas educativas que se proponen – están todavía basadas en un modelo de conocimiento que ya no es pertinente, un conocimiento obsoleto, un modelo de conocimiento que se corresponde con el momento en que se generaron los sistemas educativos, pero que no ha podido mutar hacia las nuevas definiciones. Hace tiempo que se proponen y se implementan cambios como actualizaciones del currículum, modificación de las estructuras de la educación, nueva formación de profesores, pero todos estos cambios se asientan en un supuesto no cuestionado referido al modelo de conocimiento que se transmite.

La educación, y específicamente los sistemas escolares, son los espacios institucionales de la sociedad para la generación y la transmisión del conocimiento que la sociedad estima como 'válido' para su crecimiento y reproducción. La escuela es la encargada de la transmisión del conocimiento complejo o sea de los modos de la ciencia que no se adquieren por la interacción con otros grupos socializadores. Sostenemos que los cambios educativos actuales desconocen los últimos desarrollos de la epistemología que están redefiniendo hoy el conocimiento en los ámbitos de la discusión académica.

La crisis del modelo científico

La crisis del paradigma convencional de la ciencia es cada vez más omnipresente y abarca la redefinición de los fundamentos mismos de lo que se entiende por conocimiento científico. "Desde hace dos décadas, los planteos señeros de Prigogine iniciaron un fuerte debate epistemológico que incluye actualmente la noción de 'objetividad', las múltiples formas de la complejidad, las nuevas concepciones sobre la racionalidad, la cuestión de la turbulencia, y la relación entre ciencia, valores y política". (Atilio Borón, prólogo al libro de Sotolongo y otro, op. cit.). Esto significa que hoy existe un fuerte cuestionamiento que debería afectar la base misma de sustentación del sistema educativo, en tanto el conocimiento es la 'materia prima' que éste distribuye.

Quizás el punto paradigmático que expresa la profundidad de este cambio es que desde los inicios del siglo XX la ciencia comenzó a dejar de ser observación del mundo (e información) para pasar a ser creación del mundo. Esto re-coloca el lugar del hombre en el mundo ya que cuestiona aspectos tan aceptados como la distinción entre conocer y hacer. La aparición de este 'Nuevo Saber' está relacionada, entre otros aspectos, con los problemas de nuevo tipo y con las

² Durante todo el siglo XX en América Latina el problema fue la expansión del sistema educativo para abarcar las poblaciones que todavía no concurrían a la escuela.

urgencias éticas que ha traído consigo el incremento de la creación en la ciencia³ y su influjo en la vida cotidiana.

Esta crisis está llevando a una redefinición muy profunda de los modos de hacer ciencia y, sobre todo, del lugar de la ciencia y de conocimiento dentro de la sociedad. Sotolongo y Delgado⁴ presentan esta problemática partiendo de la idea de que los cambios que tienen lugar en el pensamiento científico contemporáneo modifican tanto la perspectiva del saber como los ideales de racionalidad. Desde el punto de vista del cambio del saber hay dos cambios centrales: el lugar predominante de la *creación* en la ciencia contemporánea y el carácter *no clásico* de las nuevas creaciones científicas, objetos e instrumentos incluidos porque estas nuevas creaciones tienen un carácter no-clásico. No son creaciones como las de siempre. Los instrumentos y objetos no clásicos portan elementos inherentes de incertidumbre y autonomía. Los efectos de su funcionamiento escapan a la capacidad de predicción y control de sus creadores lo que hace problemático establecer correlaciones de pronóstico y control efectivo a largo plazo.

Como consecuencia de todo esto ha cambiado la ciencia y la vida cotidiana, se han formulado problemas nuevos y se está produciendo una revolución en el saber que todavía pasa inadvertida con frecuencia. El contenido de la 'revolución inadvertida' está constituido por la revolución en la concepción del hombre, los modos de concebir y producir el conocimiento y la ciencia misma. Uno de los cambios sustanciales que dicha revolución trae consigo es la modificación de lugar del conocimiento científico en el sistema del saber humano, lo que conduce a la elaboración de un saber nuevo que avanza de la mano de las soluciones teóricas innovadoras tales como el enfoque 'de la Complejidad'.⁵ (Sotolongo y Delgado, 2006)

Las ideas de la Complejidad retan al ideal clásico de racionalidad. Frente a este, que se estructura a partir del ideal de la simplificación propio de la racionalidad clásica, se impone otro que prioriza la mirada de la complejidad como característica propia de la realidad social y no social que nos rodea. Se comienza a comprender el mundo en términos de sistemas dinámicos donde las interacciones entre los constituyentes de los sistemas y su entorno resultan tan importantes como el análisis de los componentes mismos.

Una nueva racionalidad: la racionalidad sistémica

El enfoque 'de la complejidad' propone la superación del ideal clásico de racionalidad, centrado en el primado de la razón, la objetividad del saber, el método y la noción del conocimiento puesto al servicio del hombre para el bien. En el transcurso de trescientos años la consolidación de la ciencia como saber independiente hizo posible que el ideal clásico de racionalidad traspasase las fronteras de la cognición científica disciplinaria y se proyectase ideológicamente en el hombre común y su vida cotidiana. El hombre común situó a la ciencia, al saber objetual justificado y fundamentado por ella, como verdadero por encima de todos los saberes. Si la ciencia incorporó la razón como ideal, la vida cotidiana la asumió como ideología. Esta ha sido su mayor influencia, y el instrumento fundamental para lograrlo ha sido la escuela.

³ Nos referimos por ejemplo a la connotación ética de la clonación o de la utilización de información proveniente del genoma humano

⁴ En toda esta parte, salvo expresa salvedad, se sigue la postura de Sotolongo y Delgado, op. cit.

⁵ Sotolongo y Delgado enumeran además otras vertientes: la Bioética Global, el Holismo Ambientalista y la Nueva Epistemología.

Pero estas problemáticas están todavía restringidas a algunos grupos de discusión. “Las ciencias de la complejidad no son aún un tema de amplio reconocimiento dentro de las comunidades académicas y científicas y mucho menos dentro de la sociedad en general o en las esferas del Estado, no obstante el hecho de que hay una comunidad académica y científica crecientemente interesada y trabajando en sistemas complejos, tanto en el país como en el mundo. Lo que impera todavía es lo que khunianamente hablando se puede designar como ‘ciencia normal’. Las razones para el predominio de la ciencia normal y las dificultades para el surgimiento y consolidación, en general, de nuevos paradigmas, y en particular, de las ciencias de la complejidad, pueden ser, y han sido por lo menos en parte, exploradas por parte de la filosofía de las ciencias (Khun, 1962; Kitcher, 2000; Machamer y Silberstein, 2002)⁶, la sociología de la ciencia (Latour, 1998)⁷ y los estudios culturales sobre ciencia y tecnología conocidos como CTS (Ciencia, tecnología y sociedad) (Maldonado, 2004)⁸.”...”Las ciencias de la complejidad redefinen de raíz las relaciones mismas entre las ciencias y la filosofía, así como entre las ciencias entre sí, y por consiguiente, entre ciencia y sociedad” (Maldonado, 2003: 142)

Si bien existen algunos grupos de investigadores y académicos interesados en estos temas y que trabajan con ellos, este movimiento no ha llegado todavía de manera masiva a la pedagogía. Aún cuando una búsqueda detallada permite encontrar tímidas producciones en esta línea, en el campo de la educación el desarrollo de estos puntos de vista avanza muy lentamente y con serias dificultades. Un ejemplo de ello es el libro de Antoni Colom, *La (de) construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teorías de la educación*, que ha recibido críticas que dan cuenta del todavía predominante pensamiento clásico en este aspecto.⁹

Un sistema educativo para la sociedad del conocimiento

La sociedad del tercer milenio se define como la sociedad del conocimiento por la característica del lugar del conocimiento (científico) en ella. No es una novedad que este tipo de conocimiento ha sido desde hace tiempo el motor del desarrollo (económico y social) de la humanidad, pero la novedad de esta era es precisamente que el tipo de conocimiento que sirve a los efectos de mover este motor es, como hemos visto, de una índole bien distinta a lo que ha sido hasta ahora.

Es por esto que hoy el sistema escolar se ha quedado sin rumbo. Ya no puede responder a las demandas de la nueva sociedad. Las bases de la modernidad se han derrumbado y el metarrelato de la modernidad basado en la Razón Ilustrada, que cohesionaba y articulaba el todo social, se ha mostrado falso y no tiene ya capacidad legitimadora (Lyotard, 1979). El sistema educativo se ha quedado sin ‘sentido’ porque un nuevo relato se impone desde el

⁶ Kitcher, P: *El avance de la ciencia*, México, UNAM; 2000; Khun, T: *La estructura de las revoluciones científicas*, México, F.C.E. 1962; Machamer P y Silberstein M (eds): *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, Blackwell Publishers, 2002, citados por Maldonado, 2003.

⁷ Latour B.: *La esperanza de Pandora. Ensayo sobre la realidad de los estudios de la ciencia*, Barcelona; Gedisa, 1998, citado por Maldonado, 2003.

⁸ Maldonado, C.E.: *CTS + P. Ciencia y Tecnología como política pública y política social*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 2004, citado por Maldonado, 2003.

⁹ Cf. Por ejemplo el análisis de Fabio Chacón, coordinador del área de Curriculum and Instructional Design del Empire State College, Center for Distance Learning, Saratoga Springs, NY, en <http://edrev.asu.edu/reviews/revs109.pdf>

desarrollo de la sociedad de la información y de la comunicación, que conlleva una nueva definición de conocimiento, extraña a sus orígenes.

Esta nueva racionalidad no se basa en la relación causal y en una explicación de la realidad que asume que esta es inmutable y con leyes que pueden conocerse. La era del conocimiento se basa en otro conocimiento, uno que no entiende el cambio como disrupción del orden sino como innovación prometedora. Uno en el que la ciencia no es solo descripción de las 'leyes naturales' y explicación de los fenómenos sino que conlleva la creación, la modificación de la naturaleza¹⁰, y por lo tanto da un nuevo lugar al protagonismo humano. Uno en el cual la producción de conocimiento no es una cosa y la ética otra.

El desafío de las reformas educativas no es entonces qué-escuela-para-el-futuro sino cómo resuelve la nueva sociedad la necesidad de distribución equitativa del conocimiento, qué características tiene que tener dicho conocimiento para que sea 'socialmente válido' y como se organiza el entorno social para hacer posible el 'aprendizaje a lo largo de toda la vida'. Hoy encontramos autores que, superando la idea de *reformular* la educación, hablan de la *reinención* (Elmore, 1990) de la escuela. El foco siempre está en la interacción entre alguien (o algo) que enseña y alguien que aprende, pero esta reinención se apoya en una nueva organización de la enseñanza/aprendizaje. Como se apunta en el Forum de Toronto sobre Schooling for Tomorrow¹¹, 'la escuela' no necesariamente es una institución del sistema escolar formal, porque si es reinventada puede hacer referencia a una cantidad de arreglos institucionales a través de los cuales podría tener lugar el aprendizaje organizado y deliberado. (OECD Secretariat, 2008: 2)¹²

Creo necesario, con Elmore, reinventar un nuevo modelo educativo y su inicio deberían ser los esfuerzos por avanzar en acuerdos acerca de cómo se entiende en la nueva sociedad qué es aprender, qué es enseñar, y qué es 'conocimiento válido'. Esto conlleva definir también cuáles son los resultados (o los 'desempeños') buscados y cómo se organiza en la nueva sociedad la relación entre el aprendizaje (¿cómo y dónde se aprende hoy?) y el conocimiento (¿qué conocimiento se debe distribuir? ¿con qué profundidad?). Por eso creo muy potente hablar de 'competencias' (diferenciándolas de los logros de aprendizaje), y de 'entornos de aprendizaje'¹³ y no de escuela, lo cual no quiere decir que la escuela no pueda ser uno de estos entornos de aprendizaje, o que las competencias no vayan más allá de acciones externas y se las pueda entender también como operaciones de pensamiento.

Qué conocimiento dentro del sistema educativo

El momento histórico del surgimiento de la escuela y la enseñanza fue el de la transición entre la edad media y la modernidad. De manera consecuente, el paradigma del conocimiento

¹⁰ Evidente en fenómenos tales como la posibilidad de que existan vacas cuya leche tenga propiedades curativas, o en la posibilidad de los usuarios de Internet de generar conocimiento y ponerlo a disposición de todos a través de la web.

¹¹ Toronto Schooling for Tomorrow Forum, June 2004

¹² Pero es necesario estar alerta para que los entornos de aprendizaje no sean formateados desde la lógica de la escuela, como ocurre ahora que cuando se piensa una situación de enseñanza se apela básicamente al tradicional modelo frontal. Existen ya otros formatos de entornos de aprendizaje, que no se están inventando desde la educación sino más bien desde otros ámbitos, básicamente desde los empresarios. La gestión del conocimiento y el aprendizaje fuera de la escuela a lo largo de toda la vida tiene ya un lugar en ese medio. (Aguerrondo, 2008)

¹³ Este concepto se está desarrollando en el Proyecto Alternative Models of Learning (AML), en el marco de OECD-CERI Schooling for Tomorrow.

inmerso en las escuelas conventuales, el que está vigente en la Didáctica Magna de Comenio. es el producto de este momento histórico en que una explicación teológica del mundo estaba siendo reemplazada por el saber de la modernidad que imponía el ideal iluminista de la racionalidad.

En la filosofía antigua, en el Medioevo y hasta en la filosofía de la Modernidad, la racionalidad era considerada como basada en la misma estructura ontológica de la razón humana (causada por una Razón Absoluta, la divina, y estructurada en analogía a aquella). Con la crisis del paradigma teocéntrico y la pérdida de un referente absoluto, para el hombre moderno post-ilustrado, la "racionalidad" no sólo pierde también su fundamento absoluto sino que se convierte ella misma (en la lógica de la recursividad auto-referencial) en algo construido según distintos entornos o contextos vitales. Las reglas procedurales del pensar no son pues únicas, sino que emergen en esos distintos contextos.

Previo a la modernidad existían tres órdenes de verdad: la verdad teológica basada en la fe que ordenaba el cosmos y la sociedad; la verdad filosófica basada en la razón que daba cuenta del mundo; y la verdad de la tradición basada en la experiencia. A este esquema tripartito la modernidad le agrega la verdad de la ciencia basada en la evidencia, que instituye el contraste con la realidad. Esta es la mirada de la modernidad que define un modelo de cómo se piensa y que, inmersa en los sistemas escolares, permitió que estos colaboraran con la necesidad de secularizar la sociedad, con la tarea de imponer el modelo de conocimiento de la modernidad.

Los sistemas escolares basaron así sus contenidos en la nueva concepción epistemológica que surgía. Este enfoque, llamado tradicionalmente *conocimiento científico*, define la ciencia como una actividad humana que describe y explica los fenómenos (sociales y naturales) para reconocer las leyes del funcionamiento de la realidad, las cuales deben ser organizadas en teorías. El objetivo de este conocimiento es describir y entender la realidad y se agota en la formulación de teorías.

Como hemos planteado en los puntos anteriores, en la sociedad del conocimiento este enfoque ha sido redefinido agregándole una connotación activa. La concepción clásica, contemplativa, que entendía la ciencia como la actividad humana que describe y explica los fenómenos para encontrar las leyes y para generar teorías, sigue siendo la base desde donde se define qué es el conocimiento, pero su objetivo último ya no es solamente generar teorías. Hoy se pretende también operar sobre la realidad, resolver problemas. El objetivo no es solo la generación de teorías sino que se agrega la posibilidad de actuar sobre la realidad para mejorarla. Y esto, que parece un detalle, modifica de manera diametral la relación entre el hombre, el conocimiento y el mundo. Es lo que Sotolongo y Delgado denominan el cambio del 'lugar de la creación'.

Adicionalmente, acorde con esa primera concepción, la escuela hizo suya la división de las ciencias en lenguajes disciplinarios y diseñó los planes de estudio en términos de 'disciplinas' con límites bien fijados; instituyó también la diferencia entre ciencia 'dura' y ciencia 'blanda' estableciendo los modelos de unas como superiores a los de las otras; aceptó la escala de conocimientos en la que 'lo científico' es lo máspreciado (matemática, física, historia) y lo no científico (música, arte, educación física) tiene un lugar secundario a pesar de que se declare en los objetivos de la educación la necesidad de la 'formación integral' de la persona.

En todo caso, cuando hablamos de una redefinición del conocimiento no se implica que no existe o que no se necesita el conocimiento académico. Lo que se significa es que la sociedad

del conocimiento está revisando las antiguas antinomias y no reconoce ya oposición entre conocimiento académico y conocimiento aplicado.

Modelos de conocimiento

Paradigma tradicional	Paradigma de la complejidad
Su objetivo es desarrollar teoría	Su objetivo es resolver problemas (usando teoría)
El nuevo conocimiento se revierte en la comunidad científica	El nuevo conocimiento se revierte en la sociedad
Enfoca los problemas de la realidad segmentándolos	Enfoca los problemas desde la necesidad de su resolución, mezclando disciplinas
No se compromete con la acción	Se compromete con la acción
El criterio de verificación es la lógica de la experimentación (¿explica el problema?)	El criterio de verificación es la lógica de la efectividad (¿resuelve el problema?)

“Las ciencias de la complejidad instauran efectivamente una nueva forma de racionalidad, distinta a las conocidas en la historia de occidente, y en la que no caben ya oposiciones entre los planos teórico y práctico, o filosófico y científico, o teórico y social, que fueron los que marcaron al grueso de la historia de la ciencia tanto como de la historia de la filosofía”. (Maldonado, 2003: 153).

Esta redefinición del modelo de conocimiento es la base para comprender los nuevos discursos de la educación centrados no ya solo en la necesidad de formación del pensamiento sino en un compromiso por la formación de competencias en el alumno. Las competencias suponen precisamente un saber de otra índole, más allá del saber tradicional de la modernidad, un saber que integra el saber con el hacer.

Las competencias educativas como desempeños de pensamiento complejo

Las discusiones actuales sobre la educación coinciden ampliamente en el diagnóstico pero no en las soluciones. El indudable acuerdo en concebir a la educación como un proceso centrado en el aprendizaje de quien aprende, en lugar de un proceso de transmisión del conocimiento, se encuentra hoy frente a un cuello de botella ya que no se acierta a coincidir sobre cuáles son las reformas para lograrlo.

Creo que resta avanzar todavía en el tema de qué resultados se buscan en quien aprende, y para ello me parece muy pertinente traer a la discusión el enfoque de las competencias. Este concepto, nacido como parte de la reflexión sobre formación profesional en las dos últimas décadas del siglo pasado, ha generado no pocas controversias en el campo educativo. La educación y la capacitación basadas en competencias han cobrado un auge inusitado en todo el mundo, particularmente en los países que se propusieron ofrecer a los jóvenes una pertinente, eficaz y eficiente educación.

El concepto remite a la idea de aprendizaje significativo, donde la noción de competencia tiene múltiples acepciones (la capacidad, expresada mediante los conocimientos, las habilidades y las actitudes, que se requiere para ejecutar una tarea de manera inteligente, en un entorno real o en otro contexto), todas las cuales presentan cuatro características en común: la competencia toma en cuenta el contexto, es el resultado de un proceso de integración, está asociada con criterios de ejecución o desempeño e implica responsabilidad.

Por su naturaleza y por la forma en que se adquieren o desarrollan, las competencias se clasifican usualmente en académicas, laborales y profesionales. En lo que concierne a las competencias académicas, estas son las que promueven el desarrollo de las capacidades humanas de resolver problemas, valorar riesgos, tomar decisiones, trabajar en equipo, asumir el liderazgo, relacionarse con los demás, comunicarse (escuchar, hablar, leer y escribir), utilizar una computadora, entender otras culturas y, aunque suene reiterativo, aprender a aprender. Competencias insoslayables en el mismo sentido son incorporar aprender a emprender para lograr, de acuerdo con cada tipo de educación, aprender a indagar, aprender a aprender, aprender a estudiar y aprender a investigar; y que en términos de una visión prospectiva de la educación, hay que aplicar Los siete saberes para la educación del futuro que propone Edgar Morin.

Tobón plantea que hay diversos enfoques para abordar las competencias debido a las múltiples fuentes, perspectivas y epistemologías que han estado implicadas en el desarrollo de este concepto así como en su aplicación tanto en la educación como en las organizaciones. Los enfoques más sobresalientes en la actualidad son: el conductual, el funcionalista, el constructivista y el complejo.

Perspectiva	Descripción	Enfoque
Conductual	Asume las competencias como comportamientos clave de las personas para la competitividad de las organizaciones	Empírico-analítica Neo-positivista
Funcionalista	Asume las competencias como conjuntos de atributos que deben tener las personas para cumplir con los propósitos de los procesos laborales - profesionales enmarcados en funciones definidas	Funcionalismo
Constructivista	Asume las competencias como habilidades, conocimientos y destrezas para resolver dificultades en los procesos laborales-profesionales desde el marco organizacional	Constructivismo
Compleja	Asume las competencias como procesos complejos de desempeño ante actividades y problemas con idoneidad y ética, buscando la realización personal, la calidad de vida y el desarrollo social y económico sostenible y en equilibrio con el ambiente	Pensamiento complejo

Elaboración propia a partir de Tobón, Sergio (2007), "El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos", *Acción Pedagógica*, N°16/enero-diciembre, 2007, p. 14-28

Este autor retoma desde la línea de investigación en complejidad y competencias varios de los elementos planteados en estas definiciones, como actuación, idoneidad, flexibilidad y desempeño global, y a partir de ello propone concebir las competencias como:

"Procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas." (Tobón, 2007).

Según Tobón esta definición muestra seis aspectos esenciales en el concepto de competencias desde el enfoque complejo: procesos, complejidad, desempeño, idoneidad, metacognición y ética. Esto significa que en cada competencia se hace un análisis de cada uno de estos seis

aspectos centrales para orientar el aprendizaje y la evaluación, lo cual tiene implicaciones en la didáctica, así como en las estrategias e instrumentos de evaluación.

Los aspectos de desempeño y de compromiso ético se corresponden con una de las características más distintivas del nuevo conocimiento que es su capacidad de revertirse en la sociedad porque se trata de generar competencias para la resolución de problemas.

Por eso, las propuestas de enseñanza y aprendizaje en el marco de la sociedad del conocimiento deberán integrar un sistema educativo cuyo objetivo sean las operaciones de pensamiento, pero no en el marco del pensamiento lógico tradicional, sino dentro de un modelo donde las operaciones de pensamiento puedan expresarse en competencias de acción que sean competencias complejas en las que se mezcla conocimiento abstracto con experiencia, al cual definimos como *pensamiento tecnológico*.

Paradigma tradicional Pensamiento lógico	Paradigma tercer milenio: Pensamiento tecnológico
De la construcción de teoría → De operaciones de pensamiento →	→ a la resolución de problemas → a la capacidad de actuar sobre la realidad
Operaciones de pensamiento Observar Describir Comparar Razonar	Operaciones de pensamiento más Competencias de acción Encontrar un problema (definirlo) Diagnosticarlo (explicarlo) Idear la solución Resolverlo

El pensamiento lógico lineal tradicional se redefine en el marco del pensamiento tecnológico, el cual incluye operaciones de pensamiento pero las pone en acto en competencias de acción. En última instancia este compromiso supone no solo la formación de competencias personales para la resolución de los problemas propios sino también la formación de las competencias que hoy demanda la vida del trabajo pero, como agregado, también la formación de competencias para la participación y para la vida ciudadana.

Por ello, enfoca los problemas desde la necesidad de su resolución, mezclando disciplinas, descubriendo campos nuevos que van surgiendo, porque la mirada está puesta en el problema y el problema nunca es disciplinar, el problema contiene efectos de distintas disciplinas. La escuela válida para la sociedad del conocimiento será aquella que sea capaz de organizar su tarea de enseñanza con el objetivo de que sus alumnos desarrollen capacidades de resolver problemas. Dada la complejidad de los problemas actuales, esto requiere destreza en el uso del conocimiento teórico.

Cuando mencionamos la necesidad de una educación para el siglo XXI, nos referimos a una educación integral, capaz de promover en los estudiantes un conjunto de logros y saberes tales como las habilidades, el conocimiento y las competencias necesarias para tener éxito tanto en la vida personal como en el trabajo, en el presente siglo, como son:

- Asignaturas curriculares básicas y temas del siglo XXI
- Competencias de aprendizaje e innovación
- Competencia en manejo de información, medios y tecnologías de la información y la comunicación TIC
- Habilidades para la vida personal y profesional

Desde la perspectiva del sistema escolar se despliegan entonces consecuencias importantes. El nuevo conocimiento implica acostumbrar a los alumnos, a los profesores, a nuestras comunidades, a que lo que se busca como producto de la educación es lograr gente que piensa cómo resolver los problemas, y que está entrenada para resolverlos (o intentar su resolución). Esto significa que dentro de la escuela existe un potencial de ayuda a la comunidad, que puede ayudar a resolver problemas en su comunidad inmediata, problemas sociales o problemas individuales, concretos, reales, que podrían ser la materia desde donde la escuela tendría que poder trabajar para formar competencias complejas en sus alumnos.

Una idea-fuerza de este tipo ayuda a producir cambios profundos porque redefine el trabajo de la escuela superando el compromiso de enseñar a pensar por el compromiso de enseñar a pensar-para-saber-hacer. Este, nuevamente, es el desafío de las competencias, las cuales son en realidad un saber-hacer.

El pensamiento sistémico es la base de las competencias complejas

El pensamiento sistémico implica una visión de la realidad compleja en sus múltiples elementos y con sus diversas interrelaciones. Es simplemente el reconocimiento de la naturaleza sistémica del mundo. Observa sus objetos como *fenómenos complejos*.

El estilo de pensar que denominamos „pensamiento sistémico” (*Systems Thinking*) se distingue de otros modos de pensar por varias características. (Senge, 1990). Lo esencial de esta nueva forma de pensar consiste en un cambio de enfoque frente al anterior estilo de pensamiento científico, orientado a la explicación por las causas, y que se caracteriza por:

- Observar los problemas en una *visión "holística"* – en el polo opuesto al reduccionismo metodológico – que haga justicia a las características del campo estudiado sin reducir inadecuadamente esa complejidad.
- Observar *relaciones dinámicas* (redes de-) en lugar de buscar cadenas lineales de causas-efectos
- Pasar de ver simples "instantáneas" – visión de lo estático – al seguimiento de *procesos* dinámicos
- Reemplazar la consideración unidimensional por planteamientos *pluridisciplinarios*
- Completar el tratamiento analítico de los aspectos cuantitativos con la consideración en visión sintética de los aspectos *cualitativos*
- Sustituir el planteamiento determinista, deductivista y cerrado, por planteamientos *abiertos*, en recursividad circular y apoyados en la creatividad que posibilita la *innovación*
- Abandonar el paradigma de la racionalidad calculatoria, que presupone una ontología de lo estable, bien regulado y dominable (con técnicas adecuadas) por ingresar al paradigma de la incertidumbre y la inseguridad (“sociedad del riesgo” – U. Beck; filosofía de la complejidad)
- Pasar del planteamiento en modelos de “máquina trivial” a los modelos de → “*máquina no trivial*”

Este enfoque global no puede apoyarse en la mera intuición o improvisación: para tratar adecuadamente problemas complejos se necesitan métodos que permitan trabajar desde esa

perspectiva holística. Este es el gran campo de reflexión y construcción teórica y práctica que se presenta hoy como desafío a la educación: la construcción de una pedagogía y una didáctica que den cuenta de estas nuevas perspectivas y que permitan generar nuevas herramientas para poner en las manos de los profesores, herramientas que resuelvan la gran incomodidad actual de nuestras escuelas y de nuestros sistemas escolares en los cuales las nuevas generaciones no encuentran las respuestas adecuadas para sus requerimientos de crecimiento, respuestas que no podrán ser dadas si no es a partir de un cambio de paradigma.

Inés Aguerrondo, Buenos Aires, julio de 2008

BIBLIOGRAFIA

Aguerrondo, Inés (2008), *La escuela inteligente en el marco de la gestión del conocimiento*, Seminario Administración del Conocimiento y la Información, abril a diciembre 2008, Instituto Politécnico Nacional, Centro de Formación e Innovación Educativa, México

Aguerrondo, Inés (2007), "Racionalidades subyacentes en los modelos de planificación (educativa)", en *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, (ISSN 1678-166X) - N° v.23, n.3 (set./dez. 2007).

Aguerrondo, Inés (1994), *Planificación de la educación hoy en América Latina: ¿crisis o redefinición?*, Ponencia presentada en la VI Reunión Técnica de REPLAD/OEA, Mayo 1994. Universidad de Campinas, Brasil. Documento Técnico N°1,

Brunner José Joaquín, (2000). *Educación y escenarios del futuro. Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Información*, PREAL, Documento N° 16, Santiago, Chile. Enero 2000.

Colom Antoni (2002), *La (de) construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teorías de la educación*. Paidós. Madrid

Denis Bruno, (2006). *La participation politique, crise ou mutation?*, Ediciones La Documentation Française, París.

Domínguez Guillermo, (2001). "La Sociedad del conocimiento y las organizaciones educativas como generadoras de conocimiento: el nuevo "continuum" cultural y sus repercusiones en las dimensiones de una organización", *Revista Complutense de Educación*, vol 12, N° 2: 485-528.

Dubet François, (2004). *¿Mutaciones institucionales y/o neoliberalismo?*, Conferencia inaugural, Seminario Internacional sobre "Gobernabilidad de los sistemas educativos en América Latina", IIPE/UNESCO-Buenos Aires, 24 y 25 de Noviembre de 2004.

Dubet François, (2002). *Le déclin de l'institution*, Editions du Seuil, París.

Elmore, Richard, (1990). *La reestructuración de las escuelas, la siguiente generación de la reforma educativa*, Fondo de Cultura Económica, México.

Hargreaves, Andy (2003). *Teaching in the knowledge society: Education in the age of insecurity*. New York: Teacher's College Press.

Lyotard Jean François, (1979). *La condition postmoderne: rapport sur le savoir*, Editions de Minuit, París.

Maldonado, Carlos Eduardo (2003), "Marco teórico del trabajo en ciencias de la complejidad y siete tesis sobre la complejidad", *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, año/vol 4, N° 8-9, Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia.

Morin, Edgar (1990) *Introducción al pensamiento complejo*, Editorial Gedisa, Madrid

Morin, Edgar (1999) *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*, Nueva Visión, Buenos Aires.

OECD Secretariat (2008) *Alternative Models Of Learning – Building On Insights From Recent Oecd/Ceri Analyses*, Paris.

Rodríguez Moreno, María Mar (2003) *La metamorfosis del cambio educativo*, AKAL, Madrid, España.

Sarason, Seymour B (2003), *El predecible fracaso de la reforma educativa*, Octaedro, Barcelona

Senge, P.M. (1990), *The Fifth Discipline*. London (trad. *La quinta disciplina*, Barcelona: Granica)

Sotolongo Codina, Pedro y Delgado Díaz, Carlos (2006), *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*, CLACSO, Buenos Aires

Tobón, Sergio (2007), "El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos", *Acción Pedagógica*, N° 16 / enero-diciembre, 2007, p. 14-28

Los docentes en la educación secundaria actual

María Inés Abrile
de Vollmer
Secretaria de
Educación del
Ministerio de Educación
de la Nación

¿Qué va a pasar con la formación docente? Con esta pregunta como disparador, la autora invita al debate sobre el documento que pondrá en marcha aquellos factores de transformación que garantizarán mejoras en las condiciones laborales y el desarrollo profesional de los docentes. En este debate se reflexiona sobre las finalidades de la educación secundaria, el modelo inclusivo y de calidad al cual se aspira, y todos aquellos factores condicionantes –tanto institucionales como pedagógicos, metodológicos, sociales y de evaluación, entre otros– de una nueva apuesta al logro de los importantes objetivos que plantea la Ley de Educación Nacional.

Corresponde plantearnos –porque así lo ha dispuesto el temario de UNICEF– lo que viene: una propuesta aprobada en el *Consejo Federal de Ministros* que es poner un documento para el consenso, para analizar, para el debate de los distintos actores; documento que ha pasado ya por una discusión de especialistas y de ministros de educación de la jurisdicción y al cual se le están dando las últimas revisiones para llegar a la versión final. Con dicha versión se hará una rápida publicación, porque lo se quiere es que este documento sea analizado por la mayor cantidad de personas interesadas e involucradas en el tema.

Todos van a tener la oportunidad de tener ese documento, reflexionar con el mismo y formular aquellas inquietudes, preocupaciones, afirmaciones, adhesiones o, al contrario, cuestiones con las que no estén de acuerdo, para que finalmente – como conclusión de ese debate– podamos tener en Argentina un documento que, siguiendo el mandato de la *Ley de Educación Nacional*, pueda poner en metas estos progresos y estos avances que representan las preocupaciones de todos.

En dicho documento se reflexionará sobre las finalidades de la educación secundaria, el modelo

"...metas que hagan posible que esto no quede en un discurso político..."

inclusivo y de **calidad** al cual se aspira, y todos aquellos factores condicionantes, tanto institucionales como pedagógicos, metodológicos, sociales, factores de evaluación, de resultado, de una nueva apuesta al logro de los importantes objetivos, *muy ambiciosos*, que plantea la ley.

De acuerdo a esta reflexión, podrán proponerse –como gestiones educativas nacionales y provinciales– unas metas que hagan posible que esto no quede en un discurso político, en una propuesta esperanzadora pero que no se concreta en las escuelas, que no se concreta en la convicción, en el entusiasmo y en la responsabilidad de cada uno de los docentes.

¿Qué va a pasar con la formación docente, que es el tema que nos convoca ahora? La *Ley de Educación Nacional* tiene algunos artículos destinados a los docentes y su formación y, en especial, a garantizar algunas mejoras en la cuestión de formar docentes. La más importante de todas es que asciende a cuatro años el nivel de formación de los docentes de todo el país para todos los niveles educativos y modalidades establecidas por la ley. Entonces, el primer esfuerzo del *Instituto Nacional de Formación Docente* –en consenso con todas las jurisdicciones y con el *Consejo Consultivo del Instituto Nacional de Formación Docente* constituido por dos ministros provinciales, por representantes de las universidades, del mundo académico y, fundamentalmente, la presencia de los 5 gremios con personería gremial– hemos construido una plataforma de documentos de *Política educativa de formación docente* que nos permite hoy tener un horizonte de construcción de estas políticas con toda la complejidad que ellas tienen.

La **prioridad** –con la cual trabajamos en el 2008– es la puesta en marcha de dos procesos en simultáneo: por un lado, pensar cuál es el modelo institucional de lo que muy bien define la ley como *institutos superiores de formación docente*. Esta

categoría de *superior* debe ser expresada en un modelo institucional que tenga todas las características del nivel superior en tanto:

→ **Modelos de selección** de docentes de concurso.

→ **Modelos institucionales** de gobierno.

→ **Estructuras** de los distintos procesos de enseñanza y de investigación.

→ Las nueve funciones que detecta el documento de políticas: donde no solamente está el tema de la **enseñanza**, de la **investigación** y de la **capacitación** como los temas más tradicionales, sino que se incorporan a las funciones de los institutos superiores de formación docente: *el acompañamiento de docentes noveles, la capacitación de profesionales y técnicos sin título docente que están en ejercicio en las escuelas, la formación de procesos de asesoramiento pedagógico a las escuelas primarias, secundarias y de nivel inicial que están insertas en la zona de acción de un instituto*, etc.

→ La capacidad del **desarrollo profesional** entendiendo por tal el mecanismo por el cual un docente tiene cumplida su función de formación inicial como profesional, una trayectoria a ser acompañado con acciones que desde el Estado, desde las instituciones, de las organizaciones de la sociedad puedan darse para perfeccionar con postítulos, información para llevar adelante procesos donde se trabaja básicamente la acción de la capacitación centrada en la problemática de las escuelas, las redes institucionales de trabajo que son las que efectivamente permiten el mirar sobre las prácticas y con eso resolver los problemas de la práctica, los procesos de análisis, de reflexión, de escritura y de nuevas propuestas.

En este marco, la **prioridad** en el 2008 fue trabajar en aquellos *diseños curriculares* que hoy tienen *menos de tres años* de formación. Estos son: *los de nivel inicial, de nivel primario* y, en algunas provincias, *el especial*. De manera que nos pusimos a trabajar con todas las jurisdicciones y con el acompañamiento del consejo consultivo –léase: básicamente universidades y gremios– en la difícil tarea de poner en marcha nuevos diseños curriculares en simultáneo a los nuevos diseños institucionales. Creemos que si no hay una **transformación** de los modos de organización de las instituciones, un nuevo diseño curricular puede ser solamente un nuevo documento que llegue a la institución, que puede tener lecturas diferentes y capacidades de apropiación de ese documento muy diversas. *Solo si se garantizan determinadas condiciones institucionales, determinadas condiciones laborales, determinado formato de constitución de lo que es un cargo docente de nivel superior*, se puede garantizar un cumplimiento de las pautas que luego un diseño curricular establece para asegurar una formación adecuada de los docentes.

Como está en **debate** el proceso de la escuela secundaria, nos pareció importante que se sumen a la discusión los institutos, cuando tengamos un documento de política educativa acordado por todos los ministros del país, para poder tener efectivamente una propuesta de formación de docentes de nivel secundario en todas las disciplinas que se planteen en el modelo de diseño curricular que proponga el documento. Estamos poniendo a tono *nivel inicial, primario y especial*; y preparándonos en el debate colectivo de la construcción de una política federal, de una política con participación de todos los actores que voluntariamente quieran hacerlo. Va a haber jornadas en las escuelas y va a haber espacios de participación de padres y de alumnos; porque si queremos verdaderamente tener una política con las condiciones previas de necesidad de reforma, es necesario este proceso.

En este contexto, quisiera adelantar algunos de los **criterios** que nos parecen importantes para ir pensando en la formación secundaria. Quiero proponerles en la reflexión, *cómo es este modelo inclusivo de calidad que nos estamos imaginando para el nivel secundario para una escuela obligatoria, una escuela secundaria para todos*. Creemos que hay normas de inclusión y que la nueva institucionalidad de la escuela secundaria deberá venir en este proceso de reflexión y deberá compartir consensos con normas que regulen el ingreso de los alumnos, el tránsito de un nivel a otro, el derecho a la permanencia del alumno en la escuela, el control de ausentismo. Es decir: *¿Qué significa tener a un alumno contenido en una escuela secundaria?* Este me parece que es un tema que nos desafía a todos los docentes y es importante planteárnoslo.

Me gustaría analizar el proceso relacionado con las prácticas institucionales de seguimiento de la **trayectoria individual** de los alumnos, acompañamiento de los adolescentes y jóvenes y el tema de la retención escolar.

Por decisión del ex Ministro de Educación argentino Tedesco, se invitó a unas jornadas de trabajo con todas las provincias a un especialista de Portugal, Joaquim Azevedo; quien planteó qué significa este proceso que en su país es universal, es decir, es obligatorio para el Estado generar las condiciones de acceso para todos los alumnos, y ninguno debe quedar afuera. Planteaba también –con mucha simpleza pero con mucha profundidad– que, para no perder a ningún alumno, la tarea entre el docente y aquel es *uno a uno*. Por lo tanto, toman como metodología la preocupación de las trayectorias de los alumnos *uno por uno*. Si no tenemos este espíritu de la preocupación por cada alumno, de cómo le va en el proceso integral del aprendizaje, abandona la escuela y entonces volvemos a tener cinco secciones de primer año y una de quinto. Para que esto suceda hay que pen-

"¿Qué significa tener a un alumno contenido en una escuela secundaria? Este me parece que es un tema que nos desafía a todos los docentes y es importante planteárnoslo."

"...la formación de docentes de secundaria tiene que trabajar no es solamente la comprensión de esta nueva cultura juvenil, de entender por dónde están los valores y los intereses de estos jóvenes..., sino que hay que poder conectarlos."

sar un proceso de formación de maestros en otras categorías, un proceso de trabajo con el docente en ejercicio por el cual acceda a una metodología que le permita tener conciencia de los problemas que se generan en su aula y de cómo trabajarlos según la naturaleza de esos problemas.

La ex Ministra de Educación de Chile planteó una cosa muy importante: *poner el énfasis en los aprendizajes más que en la enseñanza*. En nuestra experiencia –y a ustedes les pasará en sus escuelas– es muy común escuchar las frases: *yo ya estoy en la unidad 3; ya enseñé hasta la unidad número 3 o llegué a la unidad número 4*. Se da una preocupación de la **responsabilidad docente** entendida como el profesor que va y dicta la parte de los contenidos que están entre sus responsabilidades docentes.

Solo basta ver alguno de los procesos que se levantan muy inteligentemente en nuestro canal *Encuentro*¹ para ver cómo se trabaja estos temas en las aulas, como hay docentes concretos que lo explican, y muy bien. No sólo es importante cuánto sabe un docente para poder efectivamente motivar a los alumnos y enseñarles su materia, sino cuánta preocupación real hay por seguir cuánto aprende cada uno de los alumnos. Siempre digo, y esto para mí es como un test de la experiencia profesional que uno puede tener en tantos años de dar clase, un docente que es buen docente sabe, con solo mirar a los alumnos de su clase, *quién está interesado y quién no lo está*, y sin embargo se continúa dando la clase como si eso no pasara. Entonces, si hay un tema que la formación de docentes de secundaria tiene que trabajar no es solamente la *comprensión de esta nueva cultura juvenil*, de entender por dónde están los valores y los intereses de estos jóvenes que como toda persona normal los tienen, sino que hay que poder *conectarlos*. Además de no naturalizar el *no aprender y el fracaso*.

Tedesco suele decir en nuestras reuniones, –espero que no se lo tomen a mal porque uno a veces exagera en estos momentos para provocar ciertas reflexiones– como en algunos casos (en algunos casos porque hay otros que lo hacen muy bien) *el éxito de un buen profesor de matemáticas equivale al fracaso de sus alumnos*. Es decir, se es buen profesor o profesora si efectivamente no se promueve a muchos de los alumnos, y se avisa el primer día de clases al presentarse: *Yo soy el profesor o profesora X y quiero decirles que en mi experiencia, a los alumnos les cuesta mucho aprobar*. Cuando el mensaje debería ser exactamente al revés: *Soy un profesor que les va a enseñar a descubrir los intereses de las matemáticas, –como lo hace tan bien Paenza³ en la televisión– y trabajaremos juntos las dificultades, porque algunos podrán resolver situaciones más complejas y otros podrán resolver otras menos complejas*. Es muy distinto el esquema con que se sitúa un docente frente a su aula si lo que le preocupa es que todos sus alumnos aprendan. Sabemos que todos no van a aprender igual y para eso estudiaremos en la formación docente *cómo es la evaluación, qué tipos de evaluación son aceptables, de qué manera se evalúa un proceso continuo*, etc.

Creo que sí hay un énfasis puesto en la **nueva formación docente**, esa que discutiremos el año que viene para ponerla en marcha en todo el país con elementos comunes y los elementos diferenciales de cada provincia, para que cada institución le agregue lo necesario y complete el currículum. *¿Cuánto de los contenidos tiene que aprender un profesional que va a hacer de esos contenidos un proceso de enseñanza?*

El Director de un Instituto de formación docente de Francia –que nos va a acompañar en un proceso de investigación– expone una cuestión similar, muy interesante, que están haciendo ellos: ir tomando el pulso de las decisiones que un docente va tomando en un proceso de enseñanza y apren-

1. Encuentro es el canal de televisión del Ministerio de Educación de la Nación. Fue creado en mayo de 2005 por el Decreto Nacional 533/05, y reconocido por la Ley de Educación Nacional (Ley N° 26.206), sancionada en diciembre de 2006. Es un canal de televisión con contenidos educativos y culturales producidos especialmente en la Argentina o adquiridos a las más prestigiosas productoras de América Latina y del mundo. Se trata de un canal federal, con contenidos de todas las regiones del país. Encuentro es un canal dirigido a todo el público y a la vez constituye una herramienta importante para docentes, padres y alumnos.

dizaje. Este especialista nos decía que *una cosa es formar a un matemático y otra cosa es formar a un profesor de matemáticas*. Si uno no pierde la perspectiva de que, lo que tiene que saber el profesor de matemática, es lo que necesitan saber sus alumnos –sin bajar el nivel de la calidad, de ninguna manera– estoy diciendo que el énfasis tiene que estar puesto en la formación de *un docente que sepa enseñar*. Entonces los contenidos tendrán que estar proporcionados al destinatario al que va formando.

Esto es muy importante. No como ocurre hoy, ustedes lo saben, que enseñamos un 90% de contenido y en las últimas cinco clases damos la didáctica de... en vez de la buena pedagogía que está inmersa en estos procesos decisorios de los que estamos hablando, *las buenas metodologías de aprendizaje*.

Con ese esquema de formación estamos *distorsionando* la capacidad que un docente debe adquirir en su instancia de formación inicial, poniéndole más contenidos que los que va a enseñar, y además no enseñándole lo más importante que tiene que aprender en el instituto formador –sea la universidad o sean nuestros institutos superiores– que es *cómo hace que sus alumnos se interesen en ese contenido* ya sea porque lo vincula con la vida real, porque lo vincula con episodios cotidianos, porque lo vincula con noticias del mundo, porque lo vincula con experiencias de jóvenes y adolescentes. Solo así se hace interesante un contenido. Y sino miren lo que hace Paenza en la televisión: divide camisas, divide copas, junta cosas, pone bolitas; ¿es que es un genio? No. *Sabe comunicar, sabe explicar y por lo tanto sabe lograr que la gente se interese y en consecuencia aprenda*.

Me gustaría plantear *cuál es la situación de nuestros docentes en el secundario hoy*. Somos muchos, tenemos una edad promedio de 41 años y somos, en su mayoría, mujeres. Hay cada vez más

títulos superiores en nuestras escuelas, bastante formación de profesores de, *lo cual es importante*, por lo cual se puede recuperar este espíritu de la enseñanza y del aprendizaje. Hay mucha heterogeneidad en los títulos secundarios entre las provincias, y hay una capacitación de base que no es despreciable pero creo que hay que centrarla en estos temas fundamentales que ya discutimos.

Si vemos las **condiciones laborales** de los docentes, encontramos uno de los problemas que hacen que los docentes se desmotiven, que abandonen, que los docentes tengan tanta ausencia, que tengan malestar y que no se den las condiciones apropiadas. Ese problema es que retenemos más a los docentes –con respecto a la carga laboral– ya que antes el docente tenía más oferta de escuelas dónde trabajar y hoy, un docente concentra más escuelas; con lo cual *hay menor reclutamiento de docentes nuevos*. Y este es un tema bastante interesante que se produce.

La **educación secundaria** para todos requiere un docente que permanezca más tiempo en la escuela, esto es así de claro, y requiere un docente que tenga otras funciones, no solamente enseñar. Que tenga la función de acompañar la trayectoria de sus alumnos en horas que tendrán que ser pagadas por la institución para hacerlo. Y esto no es demagógico, es sentido común: si un docente tiene que llegar a una escuela, dar cuatro horas, ir a otro curso y dar tres horas, ir a otro curso y dar dos horas más y después ir a treinta escuelas más, obviamente no tendrá la capacidad de planificar el aprendizaje ni de seguir la trayectoria de los alumnos. *A mayor pertenencia a una institución* –con los mecanismos que los ministros provinciales vayan resolviendo como posibles y previsibles según los presupuestos educativos– *mayor capacidad de trabajar las trayectorias educativas de los alumnos*. Si nosotros no logramos que la escuela secundaria para todos adquiera esta capacidad de trabajar en un contexto mucho más estimulador para el pro-

"¿Cuánto de los contenidos tiene que aprender un profesional que va a hacer de esos contenidos un proceso de enseñanza?"

2. Se refiere a Adrián Paenza, el conductor de *Alterados por Pi*, programa que se emite por el mencionado canal educativo Encuentro.

Con anécdotas, entrevistados, humor y resolución de problemas, Adrián Paenza acerca historias que tienen a la Matemática como protagonista. *Alterados por Pi* ofrece un panorama distinto sobre esta disciplina, más humano, divertido y cercano a la vida cotidiana. La serie plantea, sobre todo, que es posible y necesario aprender a disfrutar del camino, más allá de llegar a una solución.

"...requiere un docente que tenga otras funciones, no solamente enseñar. Que tenga la función de acompañar la trayectoria de sus alumnos..."

pio docente, pero a su vez mucho más generador de condiciones de aprendizaje para el alumno, seguiremos con este modelo, un modelo que ya fracasa, un modelo que selecciona por razones sociales o por inteligencia pero que no cumple la función orientadora y la función de abarcarlos a todos.

La tarea es muy grande, el ex Ministro Tedesco planteaba la complejidad de la misma ya que estamos montando el modelo institucional junto con el diseño curricular y, por ejemplo, se plantea un problema en relación con las condiciones laborales: negociar con la paritaria docente el cargo que corresponde a los institutos del nivel superior.

Si no resolvemos estos problemas vamos a seguir hablando de cosas que todos quisiéramos hacer pero no contamos con las condiciones necesarias. Y sin estas condiciones, no es posible garantizar un proceso de **transformación** de esta integralidad. *¿Y por qué es complejo?* Porque hay que ir haciendo muchas cosas en simultáneo: *definir el nuevo modelo de escuela, definir el nuevo puesto laboral, definir el diseño curricular, definir en cada institución múltiples acciones de alternativas de contención y seguimiento de las trayectorias de los alumnos, imaginarnos múltiples modelos de evaluación, ya que no hay uno solo, animarse a tener una evaluación institucional, una evaluación de los docentes por los resultados y que efecti-*

vamente sean *las dinámicas interiores* del aula las que nos promuevan.

También que, como docentes, como **profesionales**, tengamos nosotros también un afán de ser mejores, un afán de lograr que nuestros alumnos efectivamente tengan éxito en su trayectoria educativa. Y los éxitos son personales, son diferentes, son como somos las personas. Lo importante es que un buen docente tenga la capacidad de saber que el trabajo profesional se desarrollará en la diversidad a la que nos invita este profundo cambio que se espera en la escuela secundaria.

Este cambio será largo. Será largo como será, también, el de la formación docente, porque son cambios que tienen que operar sobre modelos institucionales, sobre normas, sobre pautas de trabajo y sobre las concepciones y representaciones que los docentes tenemos.

Entonces, en la medida en que todo eso, que son *factores de transformación*, se haga concreto, se vayan planteando gradualmente y cada institución vaya tomando la parte que le compete —el Estado Nacional haga lo suyo, el Estado Provincial haga lo suyo y las políticas sociales se ocupen de la pobreza de nuestros alumnos— *ya no son las instituciones educativas las que tiene que dar la solución a la pobreza.*

¿Qué son las Competencias Docentes?

Las competencias docentes son el conjunto de recursos - conocimientos, habilidades y actitudes- que necesitan los profesores para resolver de forma satisfactoria las situaciones a las que se enfrentan en su quehacer profesional.

En tanto en cuanto las competencias docentes implican la interrelación entre formación teórica y aplicabilidad de lo aprendido, este conjunto de recursos solo adquieren sentido cuando se ponen en práctica, orquestados al contexto en los que se aplican, y determinados por la eficacia del aprendizaje de los alumnos en esas circunstancias específicas.

Los futuros docentes han de recibir una formación inicial acorde con las competencias que la profesión requiere, de forma que estén preparados para ella, pero no se puede esperar que esta formación - caso de que fuese ideal- se traduzca en un acervo competencial inequívoco y fijo. Las competencias docentes se irán manifestando y construyendo a lo largo de toda la carrera profesional, a partir del contexto, de circunstancias cambiantes, de la evolución del propio docente, de su formación continua, y del conocimiento que da la experiencia.

En la formación continua de los docentes serán determinantes la actitud individual del profesor hacia la experimentación y la puesta en práctica de lo aprendido y el apoyo de las instituciones para fomentarla y premiarla.

Por qué comenzar un debate sobre las Competencias Docentes

En el pasado, ser profesor era más fácil; por un lado, la escuela no tenía ningún otro competidor a la hora de impartir y regentar el conocimiento de los más jóvenes, y por el otro, ir a la escuela era un privilegio reservado a grupos reducidos y homogéneos y la llave para el ascenso social. El sistema educativo estaba pensado para unos pocos y se podía permitir seleccionar, porque la sociedad tenía claro su papel de garante de un futuro mejor para los jóvenes que no formaban parte ya, por nacimiento, de una élite social e intelectual.

Pero ahora las fuentes de conocimiento se han multiplicado y la formación necesaria para conseguir un buen empleo, cambia constantemente. En este nuevo contexto la escuela muestra, frecuentemente, una capacidad de reacción a menudo más lenta que la de la sociedad y los propios alumnos frente a estos cambios. Su función de impartir contenidos se ve frenada, además, porque la educación es un derecho universal en una sociedad cada vez más multicultural. Aunque todos reconocemos el logro que esto supone, una de sus consecuencias de la educación obligatoria es que las aulas, cuando los alumnos no le ven el sentido a estar en ellas, dejan de ser dóciles a la labor docente.

Por todo ello, la escuela se ha convertido en un lugar en que algunos, profesores y alumnos, están desmotivados.

¿Cómo conseguir que la escuela sea más atractiva para profesores y alumnos?, ¿Cómo motivar mejor a ambos colectivos?

Nuestra propuesta es fácil de enunciar y consiste, simple y llanamente, en ayudar al profesorado, en este nuevo contexto, a aprender a enseñar, para, en el marco de una enseñanza universalizada, poder enseñar a aprender a todos los alumnos. Estamos hablando de centrarnos en las competencias docentes que necesita el profesorado para mejorar resultados en un escenario nuevo y cambiante.

Creemos que definir las competencias docentes generales y específicas del siglo XXI, buscar recursos útiles y establecer un debate entre docentes ha de ayudarnos a mejorar la calidad de nuestras clases, la motivación de los alumnos y nuestra propia satisfacción personal.

Para ello, lo primero que necesitamos es identificar cuáles son éstas competencias docentes. De este modo, hemos adoptado, a partir del marco que proponen diversos autores, un decálogo de 10 competencias docentes generales, divididas a su vez en diversas competencias específicas. A partir de ellas aspiramos a estructurar un debate sembrado de estrategias y respuestas múltiples, elaborado por y para los profesores. Es el desarrollo de las respuestas el que nos permitirá saber si las preguntas han sido bien planteadas, lo que en este momento resulta difícil discernir.

Las 10 competencias docentes distribuidas en cuatro grandes temas:

Saber planificar: Prepararse para enseñar

- CD1: Establecer objetivos y diseñar situaciones de aprendizaje
- CD2: Planificar la progresión del aprendizaje

Saber actuar: Actividades de aula

- CD3: Gestionar el aula
- CD4: Atender la diversidad
- CD5: Educar en valores
- CD6: Usar las nuevas tecnologías

Saber interactuar: Contextualizar el aprendizaje

- CD7: Trabajar en equipo y participar en la gestión de la escuela
- CD8: Conocer a la comunidad y al entorno escolar, implicarlos e informarlos

Saber ser docente y garantizar el éxito y bienestar profesional

- CD9: Gestionar el propio trabajo y tomar decisiones de mejora
- CD10: Competencias curriculares. Conocer la propia materia

El aprendizaje escolar, su especificidad y sus sujetos.

En esta segunda parte nos proponemos describir algunos desarrollos de la psicología del desarrollo y educacional que pueden servirnos de herramientas para el análisis de los problemas abiertos en la primer parte. Esto es, intentar desentrañar parte del problema de la naturaleza del desarrollo y la relación que puede establecerse entre procesos de desarrollo y prácticas educativas, particularmente las escolares. Para esta tarea nos valdremos de algunos planteos dentro de las perspectivas cognitivas y los denominados Enfoques Socioculturales en psicología. En primer lugar, veremos una aproximación a las particularidades del aprendizaje escolar desde el punto de vista de su demanda de trabajo cognitivo. Luego tomaremos algunos aspectos de la concepción de aprendizaje propia de los enfoques socioculturales y finalmente, una reflexión necesaria acerca del sentido de la experiencia escolar.

El aprendizaje escolar

¿Qué demandas y desafíos plantea el aprendizaje escolar a los alumnos?

Ángel Rivière, un destacado psicólogo español, escribió hace más de veinte años un bonito artículo llamado: *¿Por qué fracasan tan poco los niños?* (Rivière, 1983). Obviamente quería llamar la atención sobre el hecho de que nos resultara sorprendente que los niños tuvieran dificultades a la hora de aprender en la escuela. De modo nada inocente, como se comprenderá, invitaba a invertir la pregunta y reflexionar, en verdad, sobre el sorprendente hecho de que los niños no “fracasen”, en el sentido habitual del sentido común, con mayor frecuencia. Con ironía planteaba la existencia de una serie de mandamientos implícitos que animaban la lógica escolar.

Como los del Monte Sinaí, los mandamientos cognitivos que la escuela impone implícitamente al niño son diez y pueden resolverse brevemente en esta especie de «tabla de la ley» escolar:

I «Desvincularás gran parte de tu pensamiento de los propósitos e intenciones humanas».

II «Deberás tener una actitud intencional de aprender».

III «Dedicarás selectivamente tu atención a las tareas escolares».

IV «Tratarás de controlar la selección y empleo de tus recursos intelectuales y de memoria».

V «Deberás desarrollar, emplear y compilar estrategias y habilidades especializadas para el tratamiento de la información».

VI «Dominarás rápidamente nuevos modos y códigos de representación».

VII «Tendrás que organizar y descontextualizar progresivamente muchos de tus conceptos, ampliando sistemáticamente tu memoria semántica».

VIII «Emplearás al máximo tus recursos de competencia lógica y/o memoria a corto plazo, cuando lo exijan la tarea y el profesor».

IX «Deberás asimilar realmente los contenidos y generalizar tus esquemas, habilidades y estrategias, no sólo a los que han sido explícitamente enseñados, sino también a otros nuevos».

X «Y, para colmo, deberás parecer un niño interesado y competente».

Los dos mandamientos cognitivos fundamentales con que podrían resumirse todos los demás, son el primero y el décimo, con lo que el asunto suena de este modo: «Desvincularás gran parte de tu pensamiento de los propósitos e intenciones humanas... y, para colmo, deberás parecer un niño interesado y competente».

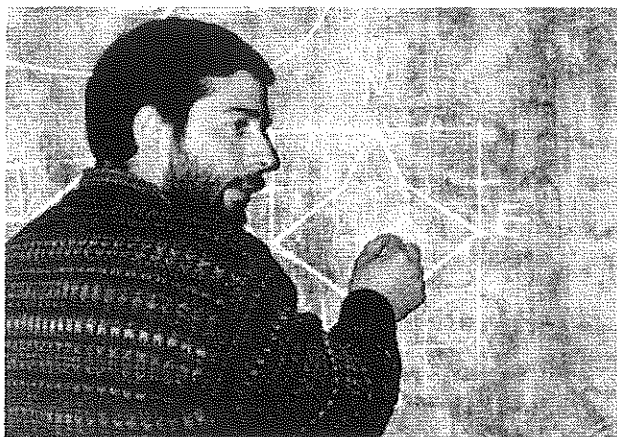
(Rivière, 1983)

SUGERENCIAS DE LECTURA



Si le interesa profundizar en estos planteos le sugerimos leer Rivière, A "¿Por qué fracasan tan poco los niños", en: Cuadernos de Pedagogía, números 103 y 104, julio-agosto de 1983. Barcelona.

Lo que Rivière estaba enfatizando es una postura frente a la construcción de conocimientos en el contexto escolar que se esfuerza al menos, por remarcar dos aspectos. Por una parte, señala lo que en la discusión psicoeducativa se define como *hipótesis de discontinuidad* entre el desarrollo cognitivo en contextos cotidianos y el producido en contextos de enseñanza. En segundo término, la imposibilidad de comprender los aprendizajes escolares haciendo abstracción de los componentes vivenciales y valorativos que ordenan a la experiencia escolar. Desarrollaremos ambos aspectos brevemente.



La hipótesis de discontinuidad entre el desarrollo cognitivo en contextos cotidianos y escolares

La hipótesis de discontinuidad alude al hecho de que para comprender cómo aprende un niño en la escuela no parecen ser suficientes las caracterizaciones abstractas del aprendizaje y desarrollo, ni las que sólo se

centran en el desarrollo espontáneo o cotidiano, sino que debería atenderse a la particular demanda de trabajo cognitivo que la escuela impone. Parte de tal trabajo consiste en la revisión de los procesos psicológicos construidos en contextos de crianza o no escolares, desde el habla a los conceptos cotidianos. La escuela, como señalan los “mandamientos” promueve

CLAVES PARA TRANSITAR ESTE TEMA



La escuela suele plantear a los alumnos, para la realización de las actividades que allí se proponen, formas de resolución particulares y una atención mucho más selectiva que aquella que suele mostrar el niño en otras situaciones de aprendizaje, como sus juegos o sus exploraciones “espontáneas”. Es decir, que se espera que un niño en el aula pueda

formas muy idiosincrásicas y sofisticadas de trabajo cognitivo. De allí la sorpresa de Rivière acerca de cómo es que fracasan en verdad tan poco los niños que son enfrentados a contenidos contraintuitivos, forjados en la historia a partir del esforzado trabajo de personas particularmente geniales, haciendo un uso consciente de recursos simbólicos y, como si fuera poco, ¡¡todo eso en una escuela!! Que, además, nos pide que tengamos apariencia de gente interesada... Esperamos que se comprenda la profundidad de esta ironía a la luz de lo que hemos recorrido acerca de lo idiosincrásico -y en buena medida arbitrario- de la organización escolar.

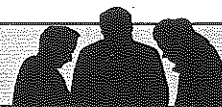


realizar un filtrado riguroso de la información relevante y de formas de resolución convencionales, al menos considerada así por la escuela y dejar por fuera todo aquello que no lo sea, aún cuando dicha selección no resulte igualmente significativa para el propio niño.

Demandas cognitivas particulares, como la demanda atencional, son consideradas, repetidas veces, un "a priori" que el sujeto debe portar. Con frecuencia olvidamos que se trata de formas que los sujetos deben construir, que pocas veces se enseñan y sin embargo se exigen en las aulas.

Resultan además de indicadores que suelen considerarse frecuentemente en las escuelas para describir preocupaciones en torno a los alumnos, en especial en relación a aquellos que muestran dificultades para aprender o adaptarse a las propuestas áulicas. Es de importancia entonces, reparar en las características del trabajo escolar y también en nuestras afirmaciones cuando describimos a un niño como "desatento" si acordamos en considerar esto como un criterio útil para explicar la falta de "éxito" en su desempeño escolar.

PENSAR ENTRE COLEGAS



Ofrecemos dos breves situaciones en las que participan tres niñas de 8 años, con el fin de reflexionar acerca de los esfuerzos cognitivos que les demandó cada una de estas actividades.

Situación 1

Laura, Mariana y Maite se reúnen en la casa de Laura para jugar. Tras mirar y probar diferentes juguetes que Laura tiene en su cuarto, eligen el Juego de la Oca. Primero se organizan: cada una toma un color y tira un dado para ver quién empieza. Luego comienzan a jugar. En el devenir de la actividad se plantea un problema: saben que algunos casilleros plantean obstáculos que los jugadores deben atravesar pero no encuentran el papel que los explica. En un comienzo apelan a la memoria pero son demasiados obstáculos como para recordarlos con exactitud, y ello impide el buen curso del juego, pues disienten en las prendas a cumplir. Algo desalentadas, piensan varias opciones pero no acuerdan en ninguna. Hasta que Maite propone escribir juntas las prendas necesarias para el juego. Primero observan el tablero y copian los números de aquellos casilleros que plantearían los obstáculos. Luego intercambian distintas posibilidades, de las cuales seleccionan las definitivas. Las escriben respetando el orden que marca el recorrido del tablero, de forma tal de poder ubicarlas con mayor facilidad. Finalmente, las tres contentas, se disponen a jugar y conservan el registro escrito para otras oportunidades de juego.

Situación 2

Ahora imaginemos a estas mismas niñas en la escuela resolviendo el siguiente problema de matemáticas:

1. En la granja del papá de Juan repartieron regalos para los peones que allí trabajan. Todos tenían que recibir la misma cantidad. Había 25 regalos y 4 peones. ¿Cuántos regalos le corresponden a cada uno? ¿Sobraron regalos?
 2. Luego repartieron 25 chocolates para los mismos 4 peones. ¿Cuántos chocolates le dieron a cada uno? ¿Sobraron chocolates?
 3. ¿Reciben los peones la misma cantidad de regalos y de chocolates?, ¿por qué?
- Para responder a esta pregunta tengan en cuenta el siguiente planteo de un alumno de 3er grado: "A mí me parece que no porque el chocolate se puede partir y te da medio o un cuarto o un pedacito más para cada uno".

Proponemos comparar las dos situaciones con algunas preguntas orientadoras:

En cada situación ¿quiénes eligieron la actividad?

¿Qué tipo de dificultades se les presenta a estas niñas en cada ocasión?

¿Qué instrumentos y saberes necesitarán para resolver cada situación?

¿En ambas escenas necesitan alguna orientación más específica?

- ¿Qué observan de común en ambas escenas?, ¿Qué elementos resultan diferentes?

- ¿Plantean estas situaciones iguales demandas cognitivas a las niñas?

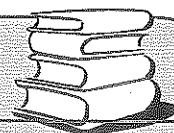
Los componentes vivenciales y valorativos que ordenan a la experiencia escolar

El segundo aspecto que encontramos en la preocupación de Rivière es el que comentábamos acerca de la imposibilidad, entonces, de reducir la complejidad de la experiencia escolar a un experimento cognitivo desencarnado. Las chances y el sentido que ordenan las construcciones cognitivas están signados por la posibilidad de revisar al primer y último mandamiento. Esto es, cómo hacer que la experiencia escolar logre implicarnos en la sofisticada actividad cognitiva que la hace específica, pero, por otra parte, lo haga como un modo de participar en una experiencia o actividad humana de sentidos apropiados y apropiables. El último mandamiento interpela duramente a lo escolar: ¿será posible que la experiencia escolar sea genuinamente interesante? ¿Lograremos que los alumnos y nosotros como educadores no hagamos la parodia de un interés y logremos implicarnos genuinamente en una experiencia mutua de aprendizaje?

Contamos con diversas fuentes para considerar el carácter específico que guardan los procesos de aprendizaje escolar. Ya hemos visto algo de la perspectiva que ha enfatizado la necesidad de atender a los efectos de poder de las prácticas escolares y, en particular, sus prácticas de etiquetamiento, cuando el espacio escolar es concebido no como una construcción histórica sino como un ámbito normal, neutral y natural para producir aprendizajes (cf. Mehan, 2001; Mc Dermott, 2001; Skliar, 1999; Valsiner, 1996).

Por otra parte, desarrollos de los propios enfoques cognitivos, como el reseñado de Rivière, han reparado -con creciente especificidad y sutileza- en el carácter culturalmente específico de los procesos de escolarización y en la particularidad y la crudeza de la demanda cognitiva y del dominio de instrumentos semióticos sofisticados que proponen o imponen. De igual forma, se han centrado en el tipo particular de produc-

SUGERENCIAS DE LECTURA



En el anexo III encontrará una breve nota sobre la arbitrariedad y obligatoriedad del proyecto escolar y la necesidad de contemplar estos rasgos característicos a la hora de pensar la motivación e interés de los alumnos.

ción de conocimiento que presentan –como la finalidad o reglas de construcción diferenciales de conocer en los contextos cotidianos, escolares o científicos- y en la inextricable relación entre los procesos cognitivos, motivacionales y vitales/situacionales (cf. Resnik, 1999; Rodrigo, 1994; Pozo, 2001; Rivière, 2000; Huertas, 1997). Esto es, por una parte, la demanda escolar de trabajo cognitivo obliga a ser reconocida en todo su impacto y a advertir su carácter en buena medida arbitrario o altamente sofisticado. Por otra, el trabajo cognitivo demandado no debe verse como un mero procesamiento cognitivo desencarnado y abstracto sino como parte de la participación plena del sujeto en prácticas culturales específicas.

Las demandas de trabajo cognitivo

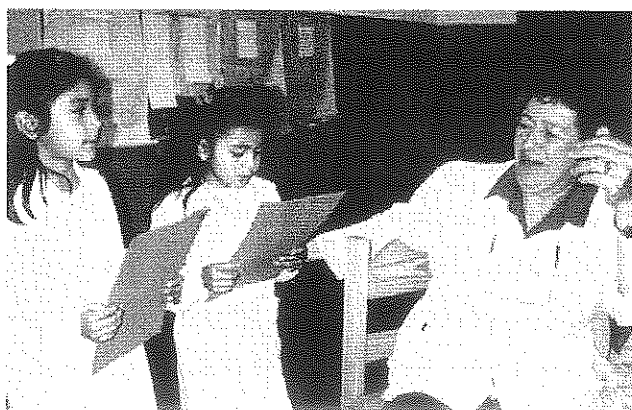
Algunas de las notas que distinguen a esta demanda cognitiva, según vimos propia de los espacios escolares, son la **descontextualización** y la **artificialidad**. Ambos términos han resultado equívocos o se prestan a interpretaciones diversas. El carácter descontextualizado de los aprendizajes escolares remite, en verdad, al hecho de que la escuela genera un espacio idiosincrásico de trabajo donde se examinan los mismos instrumentos de representación de una manera específica. Descontextualizar en tal sentido alude a extraer un instrumento semiótico de sus contextos iniciales o habituales de uso y recontextuarlo en otro tan particular como el escolar, donde es tematizado, puesto en cuestión, tornado de instrumento en objeto de la actividad de conocimiento. Es el caso del análisis del lenguaje promovido por los aprendizajes escolares. El análisis gramatical, por ejemplo, presume haber suspendido las relaciones ordinarias o los efectos pragmáticos de una enunciación, pudiendo analizarse en términos lingüísticos, en tanto “oración”.

El término “descontextualizado” en educación, calificando a un aprendizaje o a una práctica de enseñanza, es usado en verdad de modo crítico, señalándose que el aprendizaje en cuestión “carece de contexto” en el momento en que es transmitido. Si bien la preocupación que connota esta expresión es comprensible, suele enunciarse desde un supuesto algo

opinable y es la aparente paradoja en que nos deja una posición que insista en que el aprendizaje escolar, es decir la propia escuela, debería más que ajustarse o vincularse al cotidiano de los alumnos donde los aprendizajes se tornarían significativos —como reclamaba Rivière— disimular o eliminar sus rasgos específicos asimilándose a las prácticas extraescolares. Esto está estrechamente relacionado con el segundo aspecto señalado como propio de lo escolar: su artificialidad. Tales advertencias aunque atendibles a la hora de diseñar estrategias de enseñanza eficaces y atractivas parecen no reconocer que la existencia diferenciada de un espacio formativo como el escolar, reclama ciertas características específicas para la regulación de sus prácticas. De lo contrario no se justificaría su existencia.

Como anticipábamos, la “artificialidad” es señalada como un rasgo particular del aprendizaje escolar. Como en el caso de la descontextualización es bueno discriminar, por una parte, la crítica a ciertas prácticas educativas poco atentas a advertir la vinculación posible o necesaria de los aprendizajes con las actividades extra-muros de, por otra parte, la pretensión de generar una suerte de entorno “natural” —es decir, no artificial— para aprender. Por lo que llevamos visto, las prácticas educativas escolares no son naturales en el sentido de que son prácticas culturales, histórica y políticamente definidas, que impulsan o promueven ciertas formas de desarrollo subjetivo. En tal sentido, son inevitablemente “artificiales” pues no constituyen entornos “naturales” para aprender. El término es poco feliz, pero lo que importa aquí es advertir que tras nuestro afán de generar prácticas de enseñanza especialmente atentas a los saberes previos de los alumnos, a guardar fluidas relaciones con

las prácticas extraescolares, etc. no debe pasarnos inadvertido que siempre se tratará de prácticas culturales específicas que producen ruptura con el desarrollo cotidiano. Deberíamos revisar nuestra naturalizada expectativa de armonía entre el desarrollo de los sujetos y la



**ABRIR PREGUNTAS Y
PROFUNDIZAR EL TEMA**



Una escena ilustra alguna de las ideas desarrolladas en este apartado

"Estamos frente a una clase de inglés en un 2º grado. La maestra cuelga en el pizarrón una lámina en la que puede verse una manzana sobre una mesa y pregunta al grupo: ¿"Where is the apple?" ("¿Dónde está la manzana?"), esperando que todos los niños respondan a su interrogante.

¿Se trata de un interrogante genuino?, es decir, ¿hay algo que la maestra desconoce y por eso se ve en la necesidad de plantear la pregunta?

Probablemente esta situación se vea orientada por el propósito de utilizar una estructura idiomática y el objetivo de la maestra sea corroborar la adquisición de la misma por parte de los alumnos.

Este podría ser un buen ejemplo, remarcado por una mirada crítica, del sentido que suele atribuirse al término "descontextualizado" en educación, en este caso refiriendo a la lengua, que perdería su sentido comunicativo para ser tratada en términos gramaticales. También sirve de ilustración de la condición de artificialidad que suelen portar muchas de las actividades escolares.

Pero es bueno advertir que este ejemplo no invalida en absoluto el hecho de que para enseñar una lengua, como cualquier otro contenido en la escuela, nos veamos en la necesidad de armar situaciones en las que los instrumentos y los objetos sean extraídos de su contexto de uso inicial o habitual, en tanto formas de promover

forma escolar de producir conocimientos. El espacio escolar es inevitablemente un espacio que promueve formas de desarrollo y aprendizaje idiosincrásicas que plantean rupturas con el cotidiano de los alumnos y propone reglas de trabajo diferentes de las de otras prácticas extra-muros. Es decir, el espacio escolar es un espacio culturalmente producido con esos fines específicos.

En función de todo lo visto, estamos ya en condiciones de afirmar que las prácticas escolares plantean a los sujetos la necesidad de responder a una alta demanda de trabajo cognitivo, y ello implica reconocer también, que algunas funciones psicológicas se desarrollan participando de las situaciones de aprendizaje que la propia escuela ofrece. Estas afirmaciones se esbozan con claridad en los enfoques socioculturales, y sobre todo en la obra vigotskiana original, en la que la escolarización permitía la constitución de los procesos psicológicos superiores de tipo avanzado. Esto es, de aquellos procesos psicológicos producto del desarrollo cultural pero que sólo se producen por la participación en prácticas escolares. Procesos que reclaman, por cierto, mayor control consciente y voluntario por parte del sujeto y proponen un uso crecientemente descontextualizado de los instrumentos semióticos. Estas revisiones, que se ampliarán en el próximo apartado, aportan un nuevo sentido a lo ya dicho sobre la descontext-

tualización en tanto rasgo particular del aprendizaje escolar. El uso descontextualizado de instrumentos, según vimos arriba, es entendido como inherente y propicio, puesto que supone la posibilidad de analizar los objetos culturales de un modo diferente y promover así nuevos procesos del sujeto. Tal es el caso del lenguaje, por ejemplo, cuando se lo extrae de sus situaciones cotidianas de uso para ser recontextualizado en el marco de nuevas prácticas. Dicho uso del lenguaje consiste, entre otras cosas, en hacer abstracción de ciertos aspectos, como en el clásico ejemplo de la escritura con relación al habla, donde la demanda cognitiva particular pasaría por la necesidad de abstraer al interlocutor y ubicarse en situaciones comunicativas imaginarias.

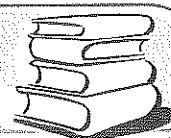
el análisis y el aprendizaje, es decir, para recontextualizarlos en el marco de una situación pedagógica. Al mismo tiempo, este ejemplo nos invita a reparar en este uso particular que solemos hacer de objetos e instrumentos al enseñarlos, y así ejercer cierto cuidado y control, de forma tal que podamos evitar la falta de sentido y la pérdida del interés del alumno por las propuestas escolares.

Un cambio de mirada: correr el foco del individuo a la situación

Hemos revisado ya cuestiones ligadas al aprendizaje escolar y su especificidad. Hemos referido a distintas formas de concebir el aprender y el “no aprender” en la escuela. ¿Podremos ahora pensar y procurar otras formas de analizar y entender las situaciones de conocimiento en las aulas?

Anticipamos ya que, en verdad, el problema de la *educabilidad* se dirime, en última instancia, en la perspectiva teórica que se sostenga a propósito de la explicación del desarrollo humano. La perspectiva clásica, presente en las posturas contemporáneas del *déficit* que

SUGERENCIAS DE LECTURA



Una descripción más actualizada de estos procesos específicamente promovidos por el aprendizaje escolar la ofreció Ángel Rivière al caracterizar el desarrollo de las funciones Tipo 4, aquellas que ponderaba similares a los procesos avanzados de Vigotsky. En su caracterización señalaba que sólo se formaban por una acción intencional y demandaban un altísimo control consciente y voluntario por parte del sujeto, así como un dominio de sistemas simbólicos especializados (Para una ampliación de la taxonomía de funciones de Rivière cf Rivière, 2003, para una comparación con la taxonomía de Vigotsky, cf. Baquero, 2001)

sometimos a crítica, recortaba al *individuo* como la *unidad de análisis* privilegiada. El individuo aparecía como una unidad autoexplicativa del desarrollo, dotado de esencias y atributos que permitían predecir y explicar sus comportamientos.

Paul Pintrich (Pintrich, 1994) señalaba, hace varios años, que, con el ascenso de los enfoques socioculturales del desarrollo, que poseían un relativo punto de partida en los trabajos de Vigotsky, se había producido un profundo cambio de metáforas en la explicación del desarrollo y en la comprensión del lugar de las prácticas educativas. Parte de este nuevo juego de metáforas se debió al



Una discusión central en el campo de la psicología del desarrollo lo constituye el de la definición de adecuadas unidades de análisis al intentar explicar -o intervenir- sobre los procesos de desarrollo/aprendizaje (Castorina y Baquero, 2005). Un modelo de unidades se opone, en principio, a otros centrados en análisis de elementos yuxtapuestos. Esto es, la definición de una unidad intenta atrapar un sistema que consideramos posee reglas de juego propias irreductibles a sus elementos. Si bien este parece ser un lugar común de los modelos estructurales o sistémicos, fácil de comprender, no resulta sencilla la tarea de definir una adecuada unidad de análisis a la hora de explicar un fenómeno o intervenir sobre él. Hemos ya desarrollado el ejemplo de los abordajes usuales del fracaso escolar masivo y el tratamiento habitual al problema de la educabilidad.

sustantivo cambio en las unidades de análisis que desplazaron la mirada del individuo a la situación en la que este está implicado. Situación que explica su propia constitución como sujeto y su posición particular en un sistema de relaciones socialmente definido.

Los diferentes enfoques socioculturales son relativamente coincidentes en cuanto a la necesidad de considerar, al menos, ciertos elementos ineludibles para poder comprender los procesos de constitución y desarrollo subjetivo. De tal modo, podríamos decir que, en línea con parte de los desarrollos vigotskianos, la *actividad intersubjetiva mediada semióticamente* aparece como un núcleo central en la explicación del desarrollo. Esto es, según los enfoques socioculturales no puede plantearse la constitución de un

sujeto humano más que sobre la base de la participación del cachorro humano en situaciones sociales, en la relación con otros mediada por el lenguaje. Será este proceso de apropiación mutua del individuo y la cultura el que producirá un sujeto con su singularidad. En tal sentido, aunque parezca difícil de intuir para la perspectiva clásica tan enraizada en nuestro sentido común, la actividad intersubjetiva es primera y explica la posibilidad de constitución de un sujeto. Dicho en otros términos, la actividad intersubjetiva mediada semióticamente es un precursor genético del funcionamiento subjetivo.

Lo complejo a concebir, en esta perspectiva, es la tensión irreductible de los procesos sociales y subjetivos en el funcionamiento psicológico. Esto es, los procesos subjetivos, y el aprendizaje mismo, no pueden explicarse por fuera de la actividad intersubjetiva mediada semióticamente que le dio origen. El proceso de interiorización, es decir, la reconstrucción interna de las operaciones psicológicas intersubjetivas, resultan procesos idiosincrásicos y singulares del sujeto, imposibles de ser explicados por fuera de las situaciones en las que participa. Son procesos de borde, que jaquean una formulación inadecuada de unidades de análisis como el clásico planteo del individuo como centro de las miradas y explicaciones. En verdad, esta cuestión, remite a una profunda crítica filosófica a la concepción moderna de sujeto y, en el plano de la explicación psi-

SUGERENCIAS DE LECTURA



En este punto es oportuno que si no ha tenido la oportunidad de aproximarse a los planteos socioculturales en torno a la constitución del sujeto consulte algunos de sus textos clásicos. Ello le permitirá comprender con mayor facilidad las ideas que siguen.

Para una introducción a los enfoques socioculturales, sobre todo en su raíz vigotskiana puede consultarse:

Rivière, A. (1988) La psicología de Vigotski, Madrid : Aprendizaje Visor.

Vigotsky L. (1988) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, México; Crítica Grijalbo.

Wertsch, J. (1988) Vygotzky y la formación social de la mente, Barcelona: Paidós.

Para una relación de los Enfoques Socioculturales con la educación puede consultarse:

Daniels, H. (2003) Vygotzky y la pedagogía, Barcelona: Paidós.

Baquero R. (1996) Vigotsky y el aprendizaje escolar , Bs. As.: Aique. (Edición en portugués: Vygotzky e a aprendizagem escolar, Porto Alegre: Artes Médicas, 1997)

Tenga en cuenta que más adelante se retomarán y ampliarán estos desarrollos al referir a los planteos de Bárbara Rogoff y la metáfora de la apropiación.

cológica, a una superación de la filosofía de la escisión que dicotomiza los planos individual y social, natural y cultural, externo e interno, generando enormes dificultades para entender el desarrollo (Castorina y Baquero, 2005).

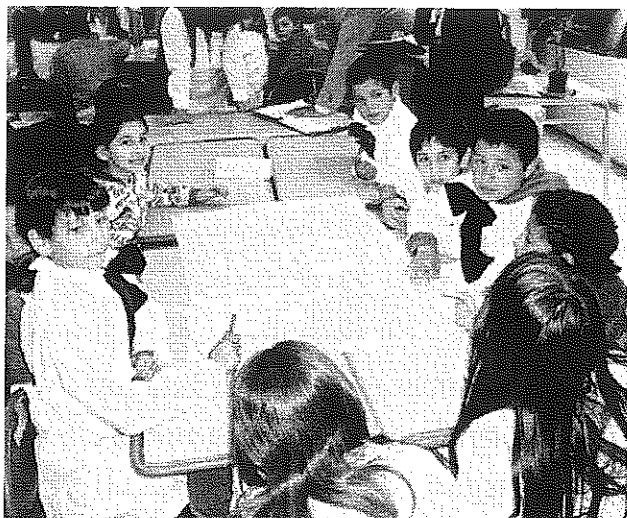
Compréndase que lo que venimos exponiendo resulta central a la hora de explicar e intervenir sobre los procesos de desarrollo y aprendizaje, sobre todo aquellos situados en el espacio escolar. Si el individuo es nuestra unidad privilegiada de análisis, todas nuestras intervenciones se limitan por una parte a: diagnosticar el estado de su “esencia educable”, la medición de sus capacidades, su “grado” de desarrollo según la concepción evolutiva ya vista, etc. Por otra, a ofrecer “estímulos” o condiciones externas adecuadas a los efectos de que pueda desarrollar su “esencia” o compensar sus supuestos déficits. Como hemos señalado con anterioridad, estas posiciones atienden a las condiciones sociales en tanto pertinentes al problema del desarrollo o el aprendizaje, mas las conciben como aspectos externos, *incidentes* sobre un proceso que se lo considera propio del individuo y su psiquismo. En cambio, cuando es la situación la que queda en el centro de la escena, como eje de las lecturas y los análisis, y son retomadas aquellas metáforas que resaltan la imposibilidad de escindir al sujeto de su entorno, se entiende que los procesos de desarrollo y aprendizaje son procesos sociales e individuales, *a la vez*. Y las posibilidades de desarrollo o aprendizaje de un sujeto son sólo explicables por la naturaleza de los vínculos intersubjetivos de que participa y el tipo y modo de uso de los instrumentos semióticos empla-

zados en la situación.

De tal modo, la escuela, con sus particulares formas de relaciones sociales, interacciones asimétricas, prácticas de evaluación y clasificación de los alumnos, uso de instrumentos simbólicos específicos y sofisticados —como la escritura o los sistemas notacionales matemáticos— no constituye una condición *externa* de los procesos de aprendizaje de un individuo. Resulta una práctica cultural, una actividad intersubjetiva capaz o no de produ-

PARA AMPLIAR ESTE TEXTO

Una vez más es oportuno que reflexione sobre la concepción clásica de desarrollo y aquellas acciones que se derivan de sostener al individuo como unidad privilegiada de análisis. En el anexo V encontrará un artículo periodístico que nos introduce en un debate crítico sobre los diagnósticos y tratamientos que hoy se proponen para algunos niños de 2 y 3 años.



cir de-sarrollo en los sujetos que participan en ella. La educabilidad aquí, si se comprende, deja de ser tanto un atributo personal y, aunque parezca extraño, parece más acertado concebirla como una propiedad de las situaciones educativas. Situaciones que son capaces o no de producir desarrollo, habida cuenta de las carac-

terísticas singulares de los sujetos.

Aunque el ejemplo es riesgoso y relativamente común, resulta didáctico. Un sujeto ciego previo a la invención del Braille era considerado naturalmente *ineducable* a los efectos de su acceso a la escritura. Cuando otros sujetos de la comunidad generaron un instrumento semiótico alternativo que no privilegiara el soporte visual, como fue el caso del Braille, el sujeto, curiosamente, se torna educable en aquellas situaciones que lo poseen, lo usan adecuadamente y le permiten acceder a él. Nada ha variado en la naturaleza, si se quiere *biológica*, del sujeto ciego, pero ha variado, sin duda, su naturaleza social, su posición subjetiva, las posibilidades de participar en prácticas culturales que le parecían, recordémoslo, *naturalmente*, vedadas. No han variado sus atributos individuales sino las propiedades situacionales y es la situación la que permitió que se produjera desarrollo.

¡No quisiera derivarse de aquí la patética conclusión de la necesidad de inventar un Braille para la pobreza! Pero sí es necesario extraer una conclusión válida: es sospechosa la explicación del no aprender que ubica a la pobreza como una propiedad esencial de los sujetos, como un supuesto déficit de los individuos, como si se pudiera delimitar una "condición deficitaria" por fuera del mapa, al fin político, que traza el espacio educativo con las condiciones que juzga normales o "comunes".