

NORA JACQUELINE FAÚNDEZ VALLEJOS

CONCEPCÕES DE PROFESSORES SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO
DO PROGRAMA OFICIAL DE QUÍMICA
NA ESCOLA SECUNDÁRIA CHILENA *ol*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1993

Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação defendida por Nora Jacqueline Faúndez Vallejos
e aprovada pela Comissão Julgadora em *25 de junho de 1993*



Orientadora: Profa. Dra. Roseli Pacheco Schnetzler (f.)

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do Título de *MESTRE EM EDUCAÇÃO*, na área de Concentração : *Metodologia de Ensino*, à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação da Profa.Dra. Roseli Pacheco Schnetzler.

Campinas-1993

Comissão Julgadora :

Amilcar P. Cunha
Adelino *Julgadora*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo contínuo esforço e preocupação por me dar uma boa educação formal; pela formação geral, constante apoio e carinho recebido.

Ao meu irmão, que com tristeza ficou no Chile mas sempre disposto para me ajudar. Agradeço o tempo por ele dedicado em ir de uma escola a outra distribuindo e, posteriormente, recebendo os questionários aplicados nesta pesquisa.

As minhas tias pelo estímulo e carinho recebido.

A minha Babá pela sua preocupação e carinho.

A CPG da Faculdade de Educação pela alegria que me deu por me aceitar no programa de Mestrado desta Faculdade, no Convênio Cultural Chile-Brasil.

A CAPES (PEC/PG), pela ajuda econômica outorgada, sem a qual não teria sido possível realizar meus estudos no Brasil.

A FAEP, pelo auxílio econômico outorgado que, junto com as minhas economias, me permitiram sobreviver nestes últimos meses de trabalho.

A Esther que teve a disposição de visitar a Secretaria Regional Ministerial de Educação em Concepción-Chile procurando e, posteriormente, me enviando informações gerais sobre escolas e professores, necessárias para a realização de minha pesquisa.

Aos professores de Química chilenos que participaram nesta pesquisa. Sem eles, o presente trabalho não existiria.

A professora Roseli pela sua orientação nesta pesquisa, pela paciência e compreensão em me esclarecer as idéias e corrigir meu "portunhol" e, por tudo o que com ela estou aprendendo.

Aos professores Rosália e Décio pela sua participação e contribuições no Exame de Qualificação.

As pessoas que me permitiram usar o computador quando mais o precisei: Walter e Professor Bryan.

Ao Ramiro pela paciência em ajudar na correção de uma parte do trabalho.

As secretárias da pós-graduação da Faculdade de Educação, Bibliotecários e pessoal do Xerox pela colaboração.

Aos médicos e pessoal do H.C-UNICAMP, pelo ótimo atendimento quando fiquei com problemas de saúde e, minha eterna gratidão para quem com dedicação e carinho cuidou de mim. Isto contribuiu para uma rápida recuperação e a continuidade do meu trabalho.

Finalmente, agradeço a oportunidade que a vida esta me dando de vivenciar esta experiência no Brasil que, a pesar de alguns problemas e preocupações, está cheia de lindos e significativos momentos, tanto no acadêmico, quanto no pessoal. E isto está catalizando diariamente o meu crescimento profissional e como pessoa.

Minhas desculpas se esqueci de alguém...

*Para meus pais, irmão, babá e tias que,
com compreensão, estímulo e saudades,
apoiaram os meus estudos no Brasil.*

RESUMO

Desde 1990, vem sendo implementado nas escolas chilenas, o programa oficial para o ensino de Química que foi elaborado por professores universitários, por solicitação do Ministério da Educação daquele país. Aliados de tal elaboração, cabe aos professores secundários de Química aplicarem tal proposta em seus cursos. Para tal, têm em mãos, o documento oficial, que se limita à apresentação de objetivos e conteúdos a serem desenvolvidos nos quatro anos da educação secundária.

Neste contexto, situam-se as questões investigadas neste trabalho: quais são as concepções de professores de Química chilenos sobre a implementação da referida proposta? como a utilizam em sala de aula? quais são suas críticas e sugestões?

Neste sentido, aplicou-se um questionário a 34 (trinta e quatro) professores, dos quais 18 (dezoito) foram também entrevistados. Tal coleta de dados foi, por sua vez, precedida de uma análise da proposta curricular.

Um referencial teórico foi construído através de revisão bibliográfica da literatura internacional sobre as tendências curriculares em Educação Química nos últimos quarenta anos para orientar a análise da proposta e as investigações realizadas junto aos professores, bem como para fundamentar as conclusões e sugestões deste trabalho.

Constatou-se que os professores alteram significativamente a proposta curricular para torná-la mais congruente com as suas concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem de Química e com o contexto escolar no qual atuam. Por isso, são apresentadas sugestões que priorizam a participação de professores na elaboração de propostas curriculares para que estas possam ser efetivamente implementadas e, com isso contribuam para a melhoria daquele processo.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ANEXOS	xi
ANEXOS	xii

INTRODUÇÃO

1.- Apresentação e justificativas do problema	1
2.- Desenvolvimento do trabalho	10

Capítulo I : FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS CURRICULARES DE QUÍMICA	13
---	----

1.- Objetivos do ensino de química	19
2.- Seleção e organização de conteúdos	23
3.- Princípios do processo de ensino-aprendizagem de química	37
4.- Procedimentos de avaliação	44

Capítulo II : PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOADOS.....	49
1.- Procedimento metodológico adotado na análise da proposta curricular	50
2.- Procedimentos metodológicos adotados nas investigações sobre as concepções dos professores	51
2.1.- Seleção da clientela	51
2.2.- Aplicação do questionário	53
2.3.- Realização de entrevistas	54
2.4.- Organização e análise de dados	56
Capítulo III : APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	58
1.- Análise da proposta curricular de química para a escola secundária chilena.....	58
2.- Análise das concepções dos professores sobre a proposta curricular de química para a escola secundária chilena	68
CONCLUSÕES	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104

LISTA DE TABELAS

Tabelas do capítulo III

III.1.-	Porcentual das categorias relativas ao Tema I- Concepção de currículo.....	70
III.2.1.-	Porcentual de Professores que concorda e atinge os objetivos propostos no programa- Tema II, Objetivos do ensino de Química	71
III.2.2.-	Porcentual das categorias relativas ao Tema II Objetivos do ensino de Química, segundo os professores.....	73
III.3.-	Unidades de conteúdo que, segundo os professores devem ou não ser mantidas na proposta curricular para os quatro anos da escola média chilena.- Tema IV, Seleção e organização de conteúdos.....	77
III.4.-	Procedimentos de avaliação utilizados pelos professores em sala de aula, Tema VI- Procedimentos de avaliação	87
III.5.-	Porcentual das categorias relativas ao Tema VII Problemas na implementação da proposta	90

LISTA DE ANEXOS

Anexo I	: Proposta curricular de Química para a escola secundária chilena	xiii
Anexo II	: Modelo de questionário	xxii
Anexo III	: Roteiro de entrevista	xxviii

INTRODUÇÃO

1.- APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVAS DO PROBLEMA

Nos últimos tempos, a sobrecarga de conteúdos nos programas curriculares de Ciências tem sido uma crítica frequentemente apontada na literatura específica (Caamaño, 1988).

Além disso, no que se refere especificamente aos programas curriculares de Química, dirigidos ao ensino secundário, eles têm sido criticados por não fornecerem uma visão realista da química moderna, além dos conteúdos abordados serem muito teóricos (Espinoza, 1987).

A quantidade de informação em Química e, em Ciências em geral, vem aumentando rapidamente, não havendo possibilidade de se ensinar mais do que uma pequena fração desses conteúdos. Diante desta impossibilidade de se ensinar todos os conhecimentos aos alunos, Novak (1981) sugere que os planejadores de currículos devem priorizar aqueles conhecimentos que são de maior valor ou utilidade para a maioria dos alunos. Johnson (1981) reitera tal sugestão enfatizando, ainda, a importância de se realizar uma análise cuidadosa para a seleção e organização dos conhecimentos, bem como para se escolher os métodos instrucionais a serem utilizados em sala de aula (em Novak, 1981).

Apesar destas orientações, geralmente, na prática, os programas curriculares são propostos por professores universitários e, são estes que determinam o que o aluno tem que saber, ou as informações que precisa dominar para ingressar na universidade. Desta forma, a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem, dentro do contexto socio-cultural no qual se insere a escola, não é considerada, resultando em uma proposta curricular afastada da realidade de sala de aula.

Quando modificações são feitas, elas também partem de níveis superiores e, usualmente, nada é comunicado aos professores sobre os pressupostos nos quais elas se basearam. Portanto, ao se focar um planejamento de uma proposta curricular, esta não pode ser o resultado de um projeto proposto por pessoas alheias à realidade da sala de aula. Isto significa que os professores aos quais se destina a proposta devem participar ativamente no seu planejamento, já que são os que conhecem os conteúdos, os alunos e a realidade na qual trabalham.

Neste sentido, Caamaño (1988) enfatiza uma concepção de currículo que pressupõe a participação dos professores como planejadores do currículo, ao invés de serem unicamente aplicadores do mesmo.

Tanto Stenhouse (1975) quanto Kelly (1981) concordam que o problema do currículo reside na defasagem entre a teoria e prática, pois poucas vezes as intenções se relacionam com as condições da realidade.

Visando a superação de tal problema, ambos os autores reiteram a necessidade da participação de professores no planejamento, desenvolvimento e avaliação de uma proposta curricular, quer esta seja de natureza ampla -sistema escolar- ou específica - no nível de cada disciplina componente do currículo escolar.

Todavia, tal orientação não foi adotada para o planejamento e elaboração da Proposta Curricular de Química para a Escola Secundária Chilena, já que os professores tomaram ciência da mesma através de decreto do Ministério da Educação.

Alijados do processo de elaboração, cabe a eles, no entanto, aplicar tal proposta em seus cursos de Química. Para isso, têm em mãos o documento oficial no qual são apresentados os objetivos e os conteúdos químicos propostos de serem desenvolvidos pela equipe de professores universitários responsáveis pela elaboração da proposta.

Neste contexto é que se situa o problema abordado neste trabalho: quais são as concepções de professores de química chilenos sobre a implementação da proposta curricular oficial dirigida à escola secundária ?

Em outras palavras , procura-se, aqui, identificar e analisar como professores de química chilenos compreendem a referida proposta ?; como a utilizam em sala de aula ?; quais são

suas críticas e sugestões ?; que problemáticas sentem ao utilizá-la ?

Para que se compreenda o contexto no qual se insere a presente investigação, bem como para se apontar a importância das contribuições oriundas da sua realização, necessário se faz, inicialmente, tecer considerações de natureza mais ampla sobre o sistema educacional chileno e, neste, da situação particular da educação química.

O sistema educacional chileno apresenta normas legais que se referem, por um lado, ao aspecto administrativo geral, que considera o manejo do pessoal, o orçamento e o planejamento de atividades e, por outro, a especificidade da função educativa, que considera a educação que é dada, a forma em que é dada e a maneira pela qual é controlada.

Em termos gerais, leis e decretos regulamentam a educação, e dentro do sistema de administração, é o Ministério de Educação que tem a responsabilidade de velar pelo funcionamento desta. Compete a este ministério, através do C.P.E.I.P (Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas) e de algumas universidades no país, a elaboração dos programas de estudos de acordo com os critérios e orientações técnicas emitidas pela Superintendência de Educação, órgão que controla, aprova e difunde a aplicação de tais programas no nível nacional.

Estes programas devem ser cumpridos, já que constituem, segundo o Ministério de Educação, os elementos básicos do currículo escolar. Assim, são propostos como guias para o trabalho docente em sala de aula.

Especificamente, no caso da proposta curricular de Química, cabe aos professores tomarem decisões quanto a escolha e a pertinência de i) procedimentos e recursos de ensino a serem adotados para o cumprimento do programa em termos dos conteúdos químicos propostos, e de suas relações com temas da vida cotidiana; ii) atividades experimentais e miniprojetos de investigação a serem realizados pelos alunos; iii) procedimentos e critérios de avaliação, já que estes três aspectos não são considerados, nem sob a perspectiva de sugestões, no documento que apresenta a proposta curricular de Química. Aquele, conforme transcrito no anexo I deste trabalho, se restringe à proposição de objetivos e de conteúdos a serem cumpridos.

Portanto, cabe aos professores adaptarem tal programa às características, interesses e necessidades dos alunos, da escola e da região geográfica na qual se inserem.

Retornando às considerações sobre o sistema educacional chileno, até o nível universitário, aquele está organizado da seguinte maneira: pré-escola, educação geral básica (8 anos) e educação média ou secundária, que compreende duas modalidades, a saber:

a) Educação técnica profissional, compreendendo cinco anos de preparação para o mundo do trabalho, capacitando o aluno para executar diferentes ofícios e funções técnicas necessárias para o desenvolvimento econômico, social e cultural do país.

b) Educação científica humanista, compreendendo quatro anos de educação propedêutica, procurando preparar os alunos para ingressarem em cursos de nível superior, incorporando-os ao sistema socio-econômico da nação.

E neste quadro de excessivo centralismo por parte do Ministério de Educação que se insere a publicação, em 1990, da proposta curricular de Química que é dirigida aos quatro anos da educação média ou secundária, modalidade de educação científica humanista.

Até aquela data, o ensino de Química era de caráter eletivo, deixando para o aluno a opção de continuar, ou não, o seu estudo nas terceira e quarta séries, dependendo do seu interesse e motivação, bem como de sua definição quanto ao curso superior em que pretendia ingressar no futuro.

Várias vozes contrárias à não obrigatoriedade do estudo da Química nas duas últimas séries da educação secundária surgiram. E, neste sentido, os argumentos utilizados se apoiavam, principalmente, na importância daquele estudo para a formação

plena do cidadão e na necessidade de se formar um constante contingente de químicos para assegurar a marcha do desenvolvimento do país, bem como para solucionar os seus graves problemas ambientais e industriais (Meruane, 1984).

Coerente com orientações e tendências internacionais da Educação em Ciências, tais argumentos se apoiavam em significativas fundamentações quanto à necessidade dos alunos adquirirem formação científica adequada que os capacitasse para atuarem como futuros cidadãos e, neste sentido, serem críticos quanto aos usos e contribuições da Ciência e da Tecnologia, bem como aptos para contribuírem na busca de soluções para os problemas científicos e tecnológicos que afligem o mundo moderno (Jenkins, 1990).

Todavia, tal argumentação não foi acompanhada de uma identificação e análise dos porquês um significativo contingente de alunos não optava por continuar os estudos de Química nas duas últimas séries da educação secundária.

Conforme aponta Meruane (1984), sobre tal problema foram constatadas, somente, opiniões pessoais de alguns educadores, que se restringiram a apontar que o processo de ensino-aprendizagem de Química é difícil devido à abstração dos conteúdos nele abordados. Se, por um lado, tais opiniões trouxeram pouca luz para um sério "repensar" sobre a proposta curricular de Química vigente na época, por outro, evidenciam o estágio quase inexistente da Educação Química no Chile como área de pesquisa.

Neste sentido, somente há cerca de seis anos a Sociedade Chilena de Química iniciou a realização de Encontros de Ensino de Química que ocorrem de dois em dois anos, no mes de julho, já que este é o período em que os professores secundários estão de férias.

Nos três encontros já realizados (em 1988 na Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación em Santiago; em 1990 na Universidad de Concepción, em Concepción; e em 1992, na Universidad de La Serena, em La Serena) os professores secundários de Química tiveram a oportunidade de apresentar trabalhos, assistir palestras, trocar experiências e atualizar conhecimentos através de discussões sobre questões relativas à educação em Química nos contextos chileno e internacional.

Naquelas três oportunidades, os participantes enfatizaram a necessidade do programa curricular de Química vigente ser avaliado (Anais dos Encontros, 1988, 1990 e 1992). Todavia, nenhuma investigação sistemática desta natureza foi realizada. Se na época do primeiro encontro, o ensino de Química era introduzido só de forma opcional para os terceiro e quarto anos da educação secundária, no segundo, em 1990, ele passa a ser obrigatório para os quatro anos, embora tal obrigatoriedade não tenha sido também fundamentada por resultados de investigações.

Além de ser obrigatória para as quatro séries da educação secundária, a proposta curricular de Química em vigência desde 1990 pretende satisfazer aos interesses vocacionais futuros dos alunos. Por isso, para aqueles que necessitarão um maior

aprofundamento em conteúdos específicos de Química, a proposta também contém um plano eletivo para as terceira e quarta séries, como opção ao plano comum, de caráter mais geral.

Conforme já indicado, tal proposta encontra-se transcrita integralmente no anexo I deste trabalho, no qual ela se constitui em objeto de análise e de investigação junto a 34 (trinta e quatro) professores de Química, de 38 (trinta e oito) escolas secundárias da VIII Região Geográfica de Chile, onde 27 (vinte e sete) estão localizadas na cidade de Concepción e as demais na cidade de Talcahuano.

Neste sentido, os resultados desta pesquisa não podem ser generalizados, ou mesmo considerados representativos de toda a nação. Eles, de fato, são decorrentes de um grupo de professores, de uma determinada região, com determinadas características e determinados alunos. Portanto, os resultados são representativos desta amostra, dentro deste contexto específico.

Apesar disto, tais resultados permitem revelar, ainda que de forma parcial e exploratória, certas características do ensino secundário de Química chileno que podem justificar e, principalmente, incentivar a realização de inúmeras outras investigações futuras. Isto é particularmente importante, tendo-se em vista a situação ainda insipiente em que se encontra a Educação Química como área de pesquisa naquele país.

Assim, é dentro deste quadro marcado pelo pionerismo que devem ser compreendidas as contribuições deste trabalho, cujo desenvolvimento é sumarizado a seguir.

2. - DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Para se identificar as concepções dos 34 (trinta e quatro) professores sobre a implementação da proposta curricular de Química para a escola secundária chilena, duas investigações foram realizadas. A primeira consistiu na aplicação de um questionário (vide modelo no anexo II) junto àqueles professores, enquanto que na segunda, 18 deles foram entrevistados (vide roteiro de entrevista no anexo III).

Adotou-se a aplicação de questionário com perguntas abertas que solicitaram informações gerais sobre a escola e classe(s) na(s) qual(is) o professor lecionava, e sobre a sua formação e anos de magistério. Foram também solicitadas opiniões do professor sobre o programa de Química considerando: seus aspectos positivos e negativos, objetivos e conteúdos propostos, condições da escola para a implementação da proposta, dificuldades e sugestões a respeito. Além disso, procurou-se obter descrições sobre a prática pedagógica do professor, incluindo aspectos sobre sua metodologia de trabalho, recursos instrucionais, e procedimentos de avaliação utilizados com seus alunos.

Por sua vez, para se aprofundar aspectos pouco ou não abordados no questionário, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, nas quais foram enfocados, entre outros, os seguintes temas: Concepção sobre o programa de química; objetivos do ensino de química; relações entre o programa e o planejamento de ensino realizado pelo professor; concepção de aluno (aprendizagem, participação e avaliação); atividades extra-classe e de laboratório realizadas; abordagem de temas do cotidiano e as dificuldades do professor para ensinar.

Tanto a elaboração do questionário quanto a do roteiro de entrevista foram orientadas por uma análise prévia da proposta curricular sob investigação. Os procedimentos metodológicos adotados para a realização destas três investigações encontram-se descritos no capítulo II, enquanto os seus respectivos resultados são apresentados e discutidos no capítulo III. Neste, são também incluídas sugestões que priorizam ações e mecanismos que visam a formação continuada de professores e a participação ativa dos mesmos no planejamento, na elaboração e na implementação de propostas curriculares, vez que tais sugestões dão suporte às conclusões deste trabalho.

Por sua vez, para orientar a realização das três investigações realizadas neste trabalho, bem como para fundamentar suas conclusões e sugestões, elaborou-se um referencial teórico que é apresentado no capítulo I. Tal referencial foi construído através de uma revisão bibliográfica da literatura internacional

sobre concepções de planejamento e avaliação curriculares, e de suas tendências no âmbito da Educação Química.

Na medida em que diferentes leituras podem ser feitas daquela extensa literatura, o referencial teórico que se construiu deve ser entendido não como uma síntese completa ou mais "verdadeira" das características dos programas curriculares de Química dirigidos à escola secundária nestes últimos 40 (quarenta) anos.

Em termos mais modestos, mas nem por isso menos significativos, o referencial apresentado a seguir concentra-se na descrição e discussão das principais *tendências* curriculares em Educação Química desde a década de 50 até a atual.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS CURRICULARES DE QUÍMICA

A avaliação curricular é considerada como um fenômeno dinâmico, que evolui de acordo com mudanças nas concepções de currículo, significando que ela se relaciona diretamente com a teoria e o desenvolvimento curriculares.

Segundo Hamilton (1976), a avaliação curricular corresponde tanto a um processo social (educação) quanto institucional (escola), que tem como objetivo fazer uma revisão de uma alternativa educacional, o que resulta bastante complexo porque muitos aspectos que interagem uns com outros devem ser considerados. Não basta só a consideração ao professor e aos alunos, mas, sim, a todos os outros fatores envolvidos no processo educativo, tais como: as condições nas quais ocorre o ensino, a infraestrutura proporcionada pela administração, a organização de um clima de aprendizagem positiva, as estratégias usadas pelo professor, e a qualidade e pertinência dos conteúdos abordados (Sancho, 1990).

A consideração de tais aspectos, segundo Waddington (1980), vai permitir a identificação de dificuldades na implementação do currículo o que, por sua vez, fornece subsídios para se atingir a

melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Geralmente, a avaliação mais usualmente realizada baseia-se num sentimento intuitivo, ocasionalmente suplementado por resultados externos, o que resulta um tanto ineficiente, pois quando são feitas mudanças curriculares, pouco ou nada resolvem. Isto porque, por um lado, o currículo é tratado isoladamente, sem considerar o contexto no qual está inserido e o todo mais abrangente do qual faz parte e, por outro lado, quase sempre o currículo é analisado em termos de planejamento e reformulação de um ponto de vista burocrático, sem referenciais nem pressupostos claros (Moreira e Axt, 1987).

Portanto, não se trata só de mudar o currículo ou os conteúdos, porque para mudanças significativas ocorrerem na educação científica, precisa-se, segundo Bodner (1992), repensar a forma em que o currículo é comunicado. Neste sentido, Contreras (1991) aponta:

" Se um currículo é uma resposta a um problema educativo, ao não expressar a natureza do problema que trata de abordar -ou seja, quais os valores educativos que tais sugestões de atuação permitem desempenhar- porém só se limitando ao que fazer e como, dificulta em muito a possibilidade do professor entender o significado do que faz e de reconduzir sua prática." (pp. 22) [tradução nossa]

Portanto, precisa-se de uma avaliação curricular útil e prática, que leve em conta não só a análise dos componentes elementares que fazem parte de um currículo, mas também, da

prática pedagógica dos professores. Isto, segundo Hernández (1990), permite identificar e explicar problemas na implementação de um currículo, bem como ajudar o professor na reflexão sobre sua prática e, assim, aprender com ela. Nesta mesma linha de raciocínio, Gave (1979) , Connelly e Ben-Peretz (1980) (em: Cronin-Jones, 1991), enfatizam que os investigadores de currículo devem proceder pesquisando o que os professores atualmente fazem com o currículo. Isto porque ao se conhecer como ele é implementado, e como os professores influenciam este processo de implementação, as pesquisas seriam mais proveitosas e melhor utilizadas.

Ludke (1984) e Contreras (1991) consideram o currículo como um problema profissional que todos os professores devem enfrentar, concebendo-o como uma solução provisória, não definitiva. Isto é, uma estratégia para que o professor se aprofunde na compreensão e solução prática de problemas educativos. Portanto, não se trata simplesmente de oferecer ao professor um conjunto de atividades para que o currículo atue por si mesmo como solução aos problemas educativos.

Nesta perspectiva, ao assumir uma proposta curricular, o professor está assumindo uma forma de responder às exigências do trabalho tentando resolver o que deve fazer em sala de aula com os seus alunos (Contreras, 1991). Ou seja, é tarefa do currículo estimular o professor a explorar estratégias e a exigir uma melhoria profissional, porque é assim que ele se forma, refletindo

sobre sua prática, aprendendo com o currículo e não simplesmente obedecendo-o.

Pesquisas revelam que a concepção ou percepção dos professores sobre um currículo é uma força poderosa que influi na sua implementação, a qual geralmente não ocorre segundo o previsto. Isto porque a maneira como os professores lidam com o currículo depende de como eles concebem o seu papel em sala de aula. Portanto, para que aquele venha a ser adequadamente implementado, o professor deverá acreditar no currículo proposto (Connelly e Ben-Peretz, 1980, em Cronin-Jones, 1991 e Hewson e Hewson, 1988).

Diante deste quadro, torna-se prioritário se investigar as concepções dos professores para depois se considerar o currículo como um todo, avaliando-o durante o processo de ensino-aprendizagem e não isoladamente, para assim se esclarecer problemas e caracterizar seus significados.

Segundo Parlett e Hamilton (1980), isto corresponde a um tipo de avaliação chamada "iluminativa", que tenta descrever e interpretar o programa curricular iluminando um conjunto complexo de sistemas: como opera o programa, como é influenciado por fatores externos (influência pessoal dos professores que aplicam o programa, fatores históricos, econômicos ...), vantagens e desvantagens, impacto causado ...etc.

Em outras palavras, a avaliação iluminativa é uma estratégia geral de pesquisa que tenta contribuir para a tomada de decisões ,

tratando de ajudar a compreender a realidade onde se situa o programa, isto é, como ele interage não só com o contexto de aprendizagem mas, também, com o de ensino.

A partir de algumas considerações da literatura para a realização desta avaliação, merecem destaque alguns aspectos como os apontados por Coll (1987).

"O currículo é um projeto educativo que inclui tanto aspectos curriculares no sentido limitado (objetivos e conteúdos) quanto aspectos instrucionais (relativos a como ensinar) diferenciando entre o que é o plano ou desenho curricular do que é o seu desenvolvimento e aplicação em sala de aula."
(em: Caamaño, 1988 pp.266) [tradução nossa]

Desta forma, para o referido autor, o currículo é um projeto que preside as atividades educativas escolares, especifica suas intenções e proporciona guias de ações adequadas e úteis para os professores que têm a responsabilidade direta de sua execução. Assim, concebe a avaliação curricular como uma investigação que visa verificar se a proposta curricular sob análise proporciona tais orientações para os professores e se estes colocam em prática as ações correspondentes àquelas orientações explicitando a utilidade e a adequação da proposta.

Nas palavras de Stenhouse (1975), em um currículo devem ser especificados os princípios e critérios tanto para a programação quanto para o desenvolvimento e avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Isto é, um currículo deve incluir conteúdos e

métodos e dar conta dos problemas de implementação nas instituições do sistema educacional, já que para o autor

"O currículo é uma tentativa de comunicar os princípios e características essenciais de um propósito educativo, de tal forma que permaneça aberto à discussão crítica e possa ser trasladado efetivamente à prática " (em: Cañal, 1988 pp.142) [tradução nossa]

A partir destas contribuições e das colocadas por Hodson (1986), Eigenmann (1981) e Beachamp (1971), depreende-se que objetivos de ensino, seleção e organização de conteúdos, princípios do processo de ensino-aprendizagem e procedimentos de avaliação constituem os componentes fundamentais de todo currículo. Assim, deve-se levar em conta as tendências encontradas na literatura específica, com relação ao desenvolvimento e evolução que estes elementos têm apresentado nas últimas décadas na educação científica e, particularmente, na educação em Química.

Neste sentido, em termos dos componentes fundamentais do currículo são apresentadas, a seguir, suas principais tendências no âmbito da educação em Ciências e, com particular ênfase, na educação em Química.

1.- OBJETIVOS DO ENSINO DE QUÍMICA:

Junto com a avaliação, os objetivos constituem o elemento curricular mais importante do qual vão depender os outros.

Correspondem ao ponto de partida do processo de desenvolvimento curricular, ao determinarem as possíveis opções a serem levadas em conta com relação aos outros elementos curriculares.

Nos anos 50, estudos em educação científica criticam os objetivos curriculares em Ciências, considerando-os inapropriados por não proporem a Ciência para todos, e serem predefinidos, dando como resultado cursos acadêmicos e abstratos (Hodson e Reid, 1988).

A partir de 1960, são elaborados projetos curriculares que são considerados "cursos modernos de Ciências" em oposição aos cursos tradicionais existentes, que se caracterizavam por ser muito extensos, descritivos, enfatizando o acúmulo de informações e o uso de demonstrações experimentais que visavam confirmar o já ensinado na teoria (Pode, 1967). Ao contrário destas características, os projetos modernos de ciências, dentre os quais se situam para o ensino da Química, o CHEMS-Química: uma ciência experimental; o CBA- Sistemas Químicos- e o Nuffield, procuram enfatizar, segundo Klopfer, 1971:

- a natureza e estrutura da Ciência (Química) e os processos de investigação científica
- a diferença entre observação e interpretação, entre resultados e esquemas conceituais

- a profundidade e não a extensão do conteúdo
- o uso do laboratório para introduzir, explorar e sugerir problemas
- o emprego de investigações como base para o desenvolvimento do curso
- discussões em sala de aula

Tais ênfases evidenciam a preocupação de se atingir uma equilibrada relação conteúdo-processo, o que, segundo Frazer (1979), caracteriza os programas curriculares de Química até final dos anos 70.

Para dar continuidade a esta tendência, através do programa para a melhoria do ensino, a UNESCO propõe os seguintes objetivos como sendo essenciais ao se pensar em qualquer proposta de educação em Ciências:

- 1.- a realização de experimentos pelo aluno, visando sua capacitação para a aquisição de conhecimentos
- 2.- o desenvolvimento de habilidades e atitudes que são relevantes para o estudo e a prática da Ciência e sua aplicação no cotidiano
- 3.- o estímulo à curiosidade e ao interesse pela Ciência e seus métodos de investigação
- 4.- o interesse e os cuidados com o meio ambiente (Lockard,1986; Kempa,1986)

Todavia, como aponta Santos (1991), a equilibracão conteúdo-processo conforme abordada ou pretendida naqueles projetos, pode ser criticada pelo fato de mitificarem o método científico, de pretenderem fazer dos alunos pequenos cientistas, e de enfatizarem o indutivismo e a aprendizagem por descoberta. Tais críticas, aliadas aos resultados pouco promissores da avaliao dos referidos projetos em termos da aprendizagem dos alunos, levam a comunidade de educadores em Ciências a repensar a concepo do processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Diferentemente de assumirem o aluno como tábula-rasa, ou sujeito informativo, nas palavras de Santos (1991), passaram a considerá-lo como sujeito imperativo. Isto , não um sujeito que recebe o saber já construido, senão que o constroi ativamente, de acordo com a realidade, suas crenças, valores e idéias. Em outras palavras, a partir de suas preconcepes. Neste sentido, a aprendizagem de Ciências implica a ocorrência de mudança conceitual e, conseqüentemente, para o ensino de Ciências e de Química, passam a ser concebidos como processos que devem promover aquela mudança. Surge, então, nas propostas curriculares para o ensino de Ciências elaboradas a partir dos anos 80, a adoo de abordagens construtivistas, as quais são também associadas  formao da cidadania.

Neste contexto, que enfatiza as necessidades da sociedade e o aluno como sujeito construtor de conhecimentos, Kornhauser (1980), aponta que a Química deve ser concebida e usada para ajudar as pessoas a entenderem a natureza e o meio, para assim usarem suas

possibilidades, resolverem seus próprios problemas e tomarem decisões.

Tais aspectos são considerados em propostas decorrentes do movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para o ensino científico, que enfatizam objetivos que visam :

- desenvolver habilidades de tomada de decisão, o que leva o indivíduo a participar ativamente na sociedade em busca de soluções relacionadas ao social, tecnológico, econômico e político.

- compreender a natureza da Ciência e o seu papel na sociedade, o qual implica ter conhecimentos básicos sobre os princípios da Filosofia e História da Ciência relativos às limitações do conhecimento científico.

- construir conhecimentos e elaborar interpretações acerca dos produtos químicos e de como eles interagem em nossas vidas.

Em outras palavras, as propostas curriculares mais recentes para o ensino de Química visam a construção do conhecimento químico pelos alunos a partir de suas pre-concepções, isto é, visam promover naqueles, a ocorrência de mudança conceitual. Além disso, visam, também, contribuir para a formação dos mesmos como cidadãos, habilitando-os para tomarem decisões pautadas em considerações de natureza científica, tecnológica e social, e, assim, preparando-os para a vida.

Segundo Kelly (1981), trata-se de adotar uma abordagem menos rígida da especificação dos objetivos (em relação a como eram considerados nos anos 50 e 60), considerando-os provisórios e abertos a constantes modificações e reformulações. Tem-se que aceitar o valor e a importância das metas que levam tempo e reconhecê-las como declarações de princípios mais do que metas extrínsecas.

2.- SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE CONTEÚDOS :

Os conteúdos não constituem fins em si mesmos mas, sim, meios que permitem desenvolver capacidades mais do que acumular informações, para a obtenção dos objetivos propostos.

Na década de 50, a Ciência era fundamentalmente concebida como um corpo de fatos e princípios, considerando-se como corretas aquelas idéias aceitas pela comunidade científica (Ashman, 1985). Assim, na educação em Ciências, era isso o que se transmitia ao aluno. Na maioria das vezes sob uma abordagem tradicional, com conhecimentos logicamente estruturados, como algo estático e acabado, sem considerar critérios que levassem em consideração aspectos lógicos, históricos e psicológicos.

Segundo Moreira e Axt (1987), tal abordagem enfatizava a importância da estrutura da Ciência, ou seja, do funcionamento intelectual no seu desenvolvimento, considerando que "Ciência é isso". Corresponde ao que o modelo curricular de Johnson considera como concepção científica (o currículo como racionalismo acadêmico) que prioriza aspectos como:

- cultivar o intelecto do aluno, dando-lhe oportunidade de ter acesso aos melhores produtos da inteligência humana.
- instrumentalizar o indivíduo para participar da herança cultural humana e ter acesso às grandes idéias e objetos criados pelo homem.

No que diz respeito ao trabalho de laboratório, atividade importante em educação científica, ele consistia fundamentalmente em demonstrações daquilo que o aluno já sabia, enfatizando a memorização, reforçando a teoria com evidências experimentais, e apresentando-as como um produto (Blizzard e col, 1975). Ou seja, correspondendo a uma abordagem ilustrativa, onde as experimentações têm a função de comprovar a teoria.

Diante disso, as universidades criticavam severamente os cursos de Química no ensino secundário por serem pouco atualizados, muito tradicionais, extensos e priorizando muito o uso do livro texto, que segundo Pode (1967), era considerado como uma "enciclopédia cheia de informação essencial".

Parece que a preocupação estava em cumprir um programa, transmitindo um conteúdo como se nada mais fosse veiculado através dele, além do conhecimento científico.

Segundo Hodson e Reid (1988), o problema estava na apresentação de programas isolados da realidade, numa abordagem tradicional da Ciência, o que resultava impessoal e sem implicar responsabilidade social, fazendo com que os alunos se afastassem desta área de estudos.

Como assinala Póde (1967), surgem inúmeros descontentamentos com aqueles programas de ensino, o que leva a uma completa revisão dos mesmos.

A década de 60-70 se caracterizou por uma mudança de paradigma, de um ensino de Ciências entendido como corpo estabelecido de conhecimentos para um ensino de Ciências concebido como método de gerar e validar esses conhecimentos (Caamaño, 1988).

Surge um movimento geral de Ciências, com o interesse em educar através da Ciência e não em Ciências, evidenciando uma nova visão da Ciência na escola, levando a mudanças no currículo científico que, por sua vez, influenciaram enormemente o ensino de Química.

Devido tanto à proliferação de conhecimentos químicos quanto à necessidade de tornar a escola relevante às necessidades dos alunos, tornou-se prioritária a redução dos conteúdos da

Química escolar e uma maior ênfase nos processos da Química (Ashman, 1985).

Diferentemente do que fora enfatizado até então, isto é, "cobrir um grande número de tópicos", no novo currículo passou-se a enfatizar mais o aprofundamento das relações entre diferentes conteúdos.

Mas, como selecionar tais conteúdos ?

Ao pensar na inclusão de conteúdos, Kelly (1981), menciona como sendo importante considerar três perspectivas:

- Teoria de conhecimento: teorias epistemológicas da natureza do conhecimento e idéias sobre a natureza das Ciências.
- Sociedade: visão da sociedade e da cultura.
- Necessidades: modos pelos quais tais considerações constituam a preocupação central do planejamento do currículo.

Trata-se de saber selecionar os conteúdos adequados que proporcionem uma visão atual da Ciência e sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interessá-los (Gil Pérez e col. 1991).

Além disso, Moreira e Axt (1987), apontam a importância de se levar em conta o desenvolvimento de processos cognitivos, habilidades básicas e fundamentais para toda atividade científica.

Esta visão corresponde à chamada concepção cognitiva do currículo, que se caracteriza por:

- focalizar o refinamento de operações intelectuais no desenvolvimento de determinadas estratégias cognitivas para resolver problemas independente do conteúdo ou do tipo de problema. Com isto, trata-se de desenvolver habilidades cognitivas que possam ser aplicadas a qualquer aprendizagem.
- centrar-se no aluno e no processo de aprendizagem em si (no COMO da educação) e não simplesmente no contexto social mais amplo no qual ele ocorre.
- procurar desenvolver no aluno certa autonomia intelectual que o habilitará a fazer suas próprias escolhas e interpretações nas situações que encontrará fora do contexto educativo.

Quanto ao laboratório, ele é visto, segundo Waddington (1980), como uma característica chave do currículo, porque provê um adequado balanço entre teoria e prática. Portanto, tanto as experiências de laboratório quanto o ensino expositivo devem ser coordenados e não tratados independentemente. Para a transmissão do conteúdo de Ciências, a responsabilidade é delegada ao professor, acompanhada de livros, enquanto que para o desenvolvimento de habilidades de investigação, a condição passa a residir na realização de atividades experimentais.

Este tipo de trabalho de descoberta indutiva ou hipotético-dedutiva que, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), não deve ser confundido com demonstrações e exercícios simples, enfatiza mais a estrutura do conhecimento do que a estrutura mental do aluno que aprende, considerando o método científico como o método de ensino certo.

Isto corresponde a uma perspectiva empirista-indutivista das Ciências, a qual é característica dos projetos dos anos 60-70 nos quais o conhecimento tem como fundamento a experiência.

Neste contexto, não há uma preocupação com a Epistemologia racionalista associada à psicologia cognitivista, na qual os fatos não são dados, senão que construídos, relacionando as observações às teorias (Santos, 1991).

Portanto, o trabalho prático, como meio de ensino, implica mais do que um contato direto e observação de objetos e eventos. Envolve, diferentemente da demonstração e da simples observação, a experiência de descoberta e a relação com aspectos do processo científico, tais como a formação e testagem de hipóteses, projeto e realização de experimentos, controle e manipulação de variáveis e a possibilidade de fazer inferências a partir de dados.

O que se propõe é uma abordagem investigativa, explorando, sugerindo e introduzindo problemas em vez de confirmar e tratar apenas de conhecimentos específicos. Trata-se de enfatizar o desenvolvimento de diferentes habilidades, tanto para a ciência quanto para o dia a dia, de forma que os alunos compreendam a importância dos conteúdos para as suas vidas.

Nesta perspectiva, Waddington (1980) aponta que a participação direta dos alunos na experimentação ajudaria no desenvolvimento de conceitos. Em outras palavras, trata-se de facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa de conceitos e de suas relações (Buchweitz, 1985).

No início dos anos 80 começa a surgir o interesse pelo contexto no qual se insere a Ciência e, aos poucos, diversos conteúdos vão sendo incorporados ao currículo, como, por exemplo, o impacto da Química no meio ambiente, limitando-se, principalmente, a situações tais como poluição e indústria petroquímica.

Em 1982, é publicado o documento "Science Education in School". Nele, faz-se referência ao currículo científico para as próximas décadas, o qual deve ser dirigido a todos os alunos do ensino secundário, ("Science for all") e caracterizado por uma abordagem de ciência integrada. O ensino deve ser prático e considerar situações de soluções de problemas e necessidades para enfrentar questões tecnológicas da vida real (Ashman, 1985).

Segundo Lewin (1990), constata-se, após a publicação do referido documento, um período de consolidação da educação científica, com a introdução de questões práticas e de elementos vocacionais da relação da ciência da escola com o mundo do trabalho.

Caamaño (1988) menciona a preocupação que surgiu de se relacionar a educação em Ciências com aspectos práticos, culturais e sociais.

Neste sentido, em 1981, a American Chemical Society, com apoio financeiro da National Science Foundation, planejou desenvolver um projeto de Química interdisciplinar denominado "Química na comunidade" (CHEMCOM), o qual deveria ser adotado nas escolas a partir de 1990 (Ware, 1986).

Aliás, o CHEMCOM foi desenvolvido para formar cidadãos, dentro da concepção de Ciência, Tecnologia e Sociedade-CTS-, considerando o papel da Química nas suas vidas pessoal e profissional.

A organização e implantação deste movimento mundial de CTS surge na década de 70, ocasionado pelo impacto da Ciência e Tecnologia na sociedade moderna, portanto, na vida das pessoas, o que leva à necessidade dos indivíduos adquirirem conhecimentos científicos.

Este movimento visa dar aos alunos conhecimentos que os levem a participar desta sociedade no sentido de buscar alternativas de aplicações da Ciência e Tecnologia dentro da visão de bem-estar social.

Segundo Hostetter (1985), os conteúdos dos cursos de Química para formar o cidadão devem considerar métodos e conhecimentos científicos, princípios químicos, química descritiva voltada para o cidadão e problemas sociais e tomada de decisões. Para isso, os conteúdos devem ser determinados pelos seguintes critérios:

1. apresentarem relevância para o meio local. Ao pensar na realidade chilena, Castro (1991) aponta que devem ser consideradas situações, processos, necessidades e problemas surgidos no atual estado de desenvolvimento daquela cultura. Assim, os conteúdos não seriam formulados levando em conta exclusivamente o plano cognitivo e/ou instrucional.

2. estimularem o interesse e a satisfação dos alunos

3. estarem no âmbito de competência dos professores

Diante disso, torna-se importante a inclusão de temas de CTS no currículo já que através destes pode-se promover o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão, produto de discussões e da compreensão de aspectos sociais. Os temas de CTS considerados como relevantes nesta perspectiva são:

- 1.- Saúde
- 2.- Alimentos e agricultura
- 3.- Recursos energéticos
- 4.- Terra, água e recursos minerais
- 5.- Indústria e tecnologia
- 6.- Meio ambiente
- 7.- Transferência de informação e tecnologia
- 8.- Ética e responsabilidade social

Dentro deste contexto, o CHEMCOM baseia-se no pressuposto de que o interesse dos alunos por certos aspectos sociais que envolvem a Química é anterior ao interesse pela própria Química. Portanto, a organização do currículo depende da definição de Química que os alunos precisam conhecer para compreenderem assuntos sociais específicos. Isto é, a Química a ensinar é determinada pela seleção dos temas. (Ware, 1986).

Entre os principais conteúdos, o Chemcom propõe os seguintes :

- Importância da água
- Conservação de recursos químicos
- Petróleo
- Química nuclear no nosso mundo
- Química, ar e clima
- Química e saúde
- A indústria química

Para a década de 80, considerava-se importante desenvolver o pensamento crítico e um melhor entendimento e apreciação da Ciência através do currículo. Para isso, o conhecimento, segundo Caamaño (1988), deve ser desenvolvido considerando a Ciência como uma atividade cultural para o cidadão.

Resulta, portanto, necessário contextualizar o ensino de Ciências (Química) de forma tal que os alunos possam desenvolver uma compreensão mais ampla da Ciência Química e dos processos científicos. Em outras palavras, a ação do ensino não pode ficar só em aspectos relacionados à lógica interna da disciplina, valorizando e caracterizando o conhecimento de dados e teorias, e esquecendo aspectos psicológicos, históricos e sociológicos no que se refere à construção do conhecimento científico e à sua interação com o meio ambiente.

Por isso, pela necessidade do ensino de Ciências ser mais contextualizado e dos professores serem melhor preparados, Matthews (1990) propõe a inclusão da História e Filosofia da Ciência nos cursos de formação de professores de Ciências

(Química). Isto porque, se aspectos históricos e sociológicos fossem enfatizados nas aulas, eles contribuiriam para :

- produzir um ensino mais motivador
- humanizar os conteúdos
- melhorar a compreensão dos conceitos científicos
- tornar o ensino coerente e crítico
- compreender o método científico, isto é, a natureza da Ciência
- tornar a idealização da Ciência mais humana e compreensível

Todos estes elementos históricos, sociais e filosóficos ajudariam o aluno a se introduzir no "Mundo da Ciência".

Para isso, propõe-se uma seleção de conteúdos que leve à substituição de conteúdos inertes e fechados por outros, relevantes, com uma sequenciação de acordo com as capacidades dos alunos. Torna-se importante considerar, também, os seus interesses como ponto de partida e selecionar os conteúdos pela sua significância teórica e social.

Em termos de conteúdos químicos, sabe-se que a quantidade de informação química aumenta continuamente. Portanto, não há possibilidade de se ensinar mais do que uma pequena fração desse conhecimento, a qual deve ser abordada da forma mais eficiente possível.

Trata-se, segundo Hewson e Hewson (1988), de selecionar aqueles conteúdos que forneçam uma visão positiva da Ciência e sejam acessíveis aos alunos.

Neste sentido, deve-se selecionar conteúdos químicos que forneçam aos alunos alguma base para pensarem problemas químicos que poderão encontrar mais tarde nas suas profissões, e que façam parte de questões sociais importantes.

Em termos químicos específicos devem ser desenvolvidos cursos que forneçam uma visão realista e balanceada da Química moderna para propiciar aos alunos um conhecimento útil da Química factual e uma atitude crítica diante das teorias (Guillespie, 1972).

Para isso, o professor deverá selecionar certos princípios básicos que ajudem no entendimento de certos fenômenos. Mas, tais princípios isolados não constituem a Química. Somente são úteis na medida em que tivermos alguns fatos a entender ou explicar. Portanto, é tarefa do professor estimular o aluno para compreender que as teorias, geralmente, são criadas para a explicação de fatos pois, quando o aluno não tem a possibilidade de conferir a aplicação das mesmas, não aprende o que a Química realmente é, e o papel que ela tem no mundo moderno. Portanto, não interessa quantos conteúdos são transmitidos, mas sim a qualidade e a forma sob a qual são abordados.

Segundo Schmidkuntz e Buttner (1986), no tratamento dos conteúdos deveriam ser considerados diferentes níveis de interpretação ou abstração didaticamente diferenciados. Isto é, que os conteúdos fossem discutidos em diferentes níveis de complexidade, começando por um tratamento simples até chegar a uma interpretação mais complexa, e considerando as idéias que já foram

abordadas em níveis inferiores. Isso tudo considerando e respeitando sempre o nível conceitual do aluno. Isto é o chamado currículo em espiral, que é proposto visando-se facilitar a ocorrência de aprendizagem significativa.

Um outro aspecto considerado na abordagem dos conteúdos químicos é proposto por Johnstone (1982), que sugere que se parta de noções macroscópicas (informações químicas descritivas e funcionais) para se chegar às noções microscópicas (de natureza atômico-molecular, que permitem explicar e prever o nível descritivo), interrelacionando-as através de problematizações. Em outras palavras, por um lado, a macroquímica consiste em se ensinar a partir de situações concretas que possibilitem observações tanto qualitativas quanto quantitativas sobre o fenômeno. Por outro lado, a abordagem da microquímica é exploratória, e tenta recorrer às teorias e modelos que podem explicar e fornecer previsões sobre fenômenos químicos. Portanto, deve-se enfatizar a articulação entre estes dois níveis ao se abordar conteúdos químicos.

Como já mencionado, não é suficiente que os conteúdos sejam só bem ensinados. Também é preciso desenvolver habilidades (processos) que estejam ligados à significação humana e social. Trata-se, segundo Frazer (1979), de se atingir uma equilibrção entre conteúdos e processos.

Tradicionalmente, o aluno é instruído e ensinado pelo professor exclusivamente através da transmissão de conteúdos. Contrariamente

a isto, trata-se de ajudar o desenvolvimento do aluno, priorizando as suas atividades, considerando-o inserido numa situação social, onde ele e o professor crescem juntos (Mizukami, 1986).

Segundo Bybee (1977) (em: Gil e col, 1991), o problema no ensino tradicional reside na ênfase dos conhecimentos conceituais em detrimento de aspectos metodológicos.

Como Gil (1986) finalmente assinala, a construção de conhecimentos e a investigação devem ser privilegiados sobre a recepção de conhecimentos.

Segundo Gil e col. (1991) não podemos pensar em "fazer ciência" sem levar em conta uma construção coerente de conhecimentos, nem numa aprendizagem significativa, que não envolva construção através do uso da metodologia científica. Isto é, a aprendizagem de conhecimentos e a familiarização com a metodologia devem se colocar conjuntamente.

Neste sentido, o conteúdo vai corresponder à química que os alunos devem saber para ter a habilidade tanto mental quanto prática para compreenderem fatos, princípios, conceitos e teorias científicas consideradas importantes por constituírem um corpo de conhecimentos básicos (Caamaño, 1988). Por sua vez, o processo implica em se abordar a Química como veículo para ajudar no desenvolvimento do entendimento do método científico, de habilidades e atitudes como cidadão.

Neste sentido, para as próximas décadas, devem ser considerados muitos destes aspectos fundamentando-se, principalmente, a seleção de conteúdos em relação à relevância e à responsabilidade social. Deve ser considerada a Química na sociedade moderna, a influência da indústria local e a interação e cooperação entre indústria, escola e universidade (Guillespie 1976, Hodson e Reid 1988, Ware e col, 1986).

3.- PRINCÍPIOS DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Há algumas décadas, o método de ensino era rígido, enfatizando uma instrução formal, o que levava a alunos passivos, com uma grande acumulação de conhecimentos. Isto implicava a ênfase na memorização de informações.

A partir dos anos 80, surge a necessidade da adoção de métodos ativos de aprendizagem, com o objetivo de ajudar o aluno na construção das idéias.

Naquela década, surge uma renovação na concepção epistemológica do que é Ciência (com Popper, Kuhn, Lakatos e Feyerabend) e um avanço na psicologia cognitiva, que entende a aprendizagem como uma construção (Caamaño, 1988).

Segundo Hernández (1990), diferentes teorias psicológicas do processo de ensino-aprendizagem compartilham princípios construtivistas e concordam em apontar que o desenvolvimento e a aprendizagem são basicamente resultado de um processo de construção.

Diante deste quadro, adota-se, a partir dos anos 80, como marco referencial psicopedagógico, uma concepção construtivista do processo ensino-aprendizagem, que leva em conta o próprio conhecimento prévio do aluno e o assume como um construtor de idéias (Hodson e Reid, 1988 e Coll, 1991).

Como já mencionado, surge a necessidade de se utilizar métodos ativos de aprendizagem que vão propiciar ao aluno oportunidades para explorar e reconstruir idéias.

Um ensino adequado implica que o aluno chegue ao novo conteúdo considerando alguma estrutura existente de idéias sobre ele, e a partir disso, ajudá-lo no desenvolvimento e mudança de estrutura de conhecimento já existente, para assim ir construindo a Ciência (Frazer, 1984).

"Uma nova concepção de ensino de Ciências considera a aprendizagem como um processo de construção do conhecimento por parte do aluno, em interação com os outros alunos e com o professor, processo este que implica uma constante sucessão de mudanças conceituais." (Caamaño, 1988 pp.275) [tradução nossa]

Nesta perspectiva, o professor é um mediador entre o conhecimento científico e a construção dos alunos. Por isso, deve possuir um domínio conceitual que lhe permita sugerir atividades mais apropriadas para negociar significados. Desta forma, o professor necessita ter uma adequada formação para enfrentar mudanças e, por sua vez, ajudar os alunos na aprendizagem (Frazer, 1979 e Driver, 1988).

Neste contexto, o aprendiz situa-se no centro do processo, e o que ele aprende vai depender das suas idéias prévias, das estratégias cognitivas que dispõe e, também, dos seus próprios propósitos e interesses (Driver, 1988).

Neste sentido, as mudanças no pensamento levam tempo.

Diante destas considerações, adotar uma concepção evolutiva em qualquer planejamento curricular, implica enfatizar as formas nas quais se relacionam as idéias dos alunos, o que significa respeitar as suas características evolutivas.

Há tendências gerais da forma em que os alunos constroem certas noções que podem fornecer informações úteis para o desenvolvimento do currículo, e estas são :

- as idéias dos alunos são esquemas ativos básicos para a aquisição de novas compreensões através de uma forma de raciocínio analógico.

- estas idéias são coerentes dentro de um modo de pensar e tem sentido em relação à própria visão que o aluno tem das coisas.
- o raciocínio está ligado a um contexto específico. Situações consideradas como semelhantes de um ponto de vista científico, podem ser interpretadas pelos alunos utilizando noções diferentes.
- o caráter não diferenciado de algumas noções permite aos alunos ir de um significado para outro, sem estarem necessariamente conscientes disso.

Diante deste contexto, resulta difícil generalizar sobre o comportamento da aprendizagem dos alunos, porque a estrutura cognitiva varia de aluno para aluno, e de uma área de conteúdos para outra. Portanto, não se pode propor um único caminho metodológico, senão só sugerir estratégias didáticas que orientem possíveis formas de se ajudar o aluno no seu processo de construção do conhecimento, quando tenta aprender significativamente um conteúdo qualquer (Hernández, 1990).

Este processo, que é realizado pelo aluno através da aprendizagem, leva em conta seus conceitos prévios (idéias intuitivas) e é o professor que ajuda nesse processo de reestruturação do conhecimento através da provocação de um desequilíbrio no aluno (conflito). Ou seja, trata-se de promover a construção pelo aluno de idéias científicas "corretas" a partir de concepções prévias, porque numa aprendizagem significativa novos significados são

adquiridos através de um processo de interação de novas idéias com as já existentes. Por isso, o professor deve considerar o que o aluno já sabe.

Posner e col, (1982) propõem algumas condições para que a mudança conceitual ocorra, e, neste sentido, mencionam como sendo fundamental, que o aluno se sinta insatisfeito com a sua concepção prévia, para assim alterá-la, o que é provocado por uma situação de conflito. Além disso, é importante que a nova idéia lhe seja compreensível e clara (inteligível), que tenha significado em relação com outros conceitos (plausível) e que lhe seja frutífera, isto é, que tenha valor e sentido para novas idéias que permitam a ampliação do seu corpo de conhecimentos.

Portanto, para se promover a mudança conceitual, deve-se aumentar o potencial de plausibilidade e frutibilidade da nova concepção, o que pode ser atingido se o professor apresentar situações problemas variadas que sejam possíveis de serem resolvidas por aquela concepção, mas não pelas idéias prévias dos alunos.

Neste contexto, Driver e Oldham (1986) propõem um modelo de ensino construtivista composto por cinco fases:

- Orientação: motivar o aluno para investigar e dar sentido ao estudo (finalidade).
- Elicitação: consiste aflorar as concepções prévias dos alunos e torná-los conscientes das mesmas através de discussões.
- Reestruturação: corresponde à troca de idéias entre os alunos e

à introdução da nova concepção científica.

- Aplicação: Utilização desta concepção científica pelos alunos em diferentes situações (reforço).
- Revisão: Auto-reflexão dos alunos sobre a mudança conceitual neles ocorrida, o que leva o aluno a aprender a aprender.

Diante deste contexto, deve-se destacar que o construtivismo não é uma teoria psicológica em sentido estrito, nem uma teoria psicopedagógica que forneça uma explicação completa, precisa e controlada empiricamente de como aprendem os alunos e da qual se possa derivar prescrições infalíveis de como se proceder melhor ao se abordar o processo de ensino-aprendizagem. Mas, o que cabe enfatizar, é que esta concepção rompe com o tradicional confronto entre uma metodologia de ensino centrada no aluno ou no professor, propondo um adequado ajustamento entre os dois, visando o processo de construção do conhecimento.

Neste sentido, no que se refere ao ensino de Química, em sala de aula é importante que os alunos falem e discutam sobre idéias químicas propiciando, assim, oportunidades para que os significados sejam negociados e o consenso seja atingido.

Desta forma, desde os anos 80, a perspectiva construtivista do currículo vem sendo enfatizada, porque o conhecimento científico é uma construção social, sendo produto coletivo da humanidade. Nas palavras de Driver (1988), o currículo é:

"Um conjunto de experiências através das quais os que aprendem constroem uma concepção de mundo mais próxima à dos cientistas. Aquele que aprende tem idéias prévias que precisam ser levadas em conta, já que influem nos significados que constroem em situações de aprendizagem. Se percorre um caminho de um estado de conhecimento presente para um conhecimento futuro." (Driver, 1988 pp.16) [tradução nossa]

As considerações sobre a natureza essencialmente social da educação e das relações entre desenvolvimento pessoal e o processo de socialização, constituem o referencial no qual deve ser situado o processo de construção do conhecimento na escola.

A educação escolar é uma prática social complexa com uma função socializadora que conserva ou reproduz a ordem social existente. A concepção construtivista não ignora isso, mas considera que a função prioritária da educação deveria ser a de promover o desenvolvimento e crescimento pessoal dos alunos.

"Isto significa facilitar aos alunos o acesso a um conjunto de saberes e formas culturais tentando levar em conta uma aprendizagem dos mesmos.

A realização destas aprendizagens por parte dos alunos, só pode ser uma fonte criadora de desenvolvimento na medida em que lhes permita o duplo processo de socialização e individualização, ou seja, na medida em que lhe permita construir uma identidade pessoal num marco de um contexto social e cultural determinado." (Coll, 1991 pp.14) [tradução nossa]

Ao considerar estes aspectos, por exemplo, nos temas propostos pelo movimento CTS, constata-se que eles correspondem a temas de relevância social, numa abordagem interdisciplinar que promova a interconexão entre conceitos científicos e tais temas.

Conforme já mencionado, este movimento caracteriza-se pela participação ativa dos alunos promovendo nos mesmos o desenvolvimento de atitudes de tomada de decisão. Para isso, são propostas, entre outras, estratégias tais como: visitas a indústrias e museus, estudo de caso sobre problemas reais da sociedade, palestras, demonstrações, debates, realização de projetos individuais e coletivos, pesquisas ativas, experiências no laboratório. Quanto a estas, Waddington (1980) aponta que a participação direta dos alunos na experimentação ajuda no desenvolvimento de conceitos, constituindo-se em aspecto chave que promove um adequado balanço entre teoria e prática.

4.- PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Como já mencionado, tanto os objetivos quanto a avaliação constituem dois aspectos que devem ser considerados no mesmo momento em que são estabelecidos os outros elementos do processo ensino-aprendizagem. Isto é, quando se determina o que deve ser ensinado e o que se espera que os alunos aprendam, deve-se também considerar como se pode comprovar que os objetivos estabelecidos serão cumpridos.

O tema da avaliação dentro do currículo é um dos mais complexos, porque existem diferentes formas de abordá-lo.

Na década de 50, ao se relacionar objetivos com avaliação, constata-se que uma das funções tradicionais do sistema educativo tem sido a de classificar e julgar as pessoas, através de provas para lhes permitir, ou não, o acesso a níveis superiores de educação ou trabalho.

Portanto, a avaliação se caracterizava por medir os alunos em relação a objetivos predefinidos, utilizando um processo de seleção que os qualificava através de provas (Ashman, 1985).

Quem avaliava era só o professor, que considerava produtos finais, concebendo a avaliação como controle.

Por volta dos anos 70, a avaliação passa a ser vista como integrada ao processo educativo. Isto é, já não como procedimento de seleção, mas sim, de orientação, encaminhado para a melhoria dos alunos em todos os âmbitos da sua personalidade, considerando aspectos ambientais e pessoais nos quais se desenvolve a ação educativa.

Esta proposta é considerada válida pelos professores, mas muitos deles não modificam seus hábitos ou atitudes e continuam acreditando que o sistema funciona quando a avaliação é restrita a notas e exames.

Segundo Fernández (1988), a avaliação tem se apresentado até agora como um triângulo de poder, onde tanto os conhecimentos

quanto os alunos estão a serviço do professor, ao invés de o professor e os alunos estarem a serviço dos conhecimentos.

E dentro desta concepção, manteve-se a avaliação por muito tempo. Isto é, com a preocupação na classificação, seleção e atingimento dos objetivos, centrando-se a ação só no cumprimento burocrático.

Com a intensificação da abordagem construtivista, a partir dos anos 80, novos rumos para a avaliação foram propostos. Esta passa a ser considerada como um elemento chave e fundamental, que deixa de ser exclusivamente do aluno e se refere ao próprio processo. Caracteriza-se, por um lado, em promover um diálogo e reflexão sobre conflitos e dificuldades dos alunos, centrada nas suas tarefas, hábitos e atitudes. Corresponde, principalmente, a uma avaliação processual e não a que classifica ou seleciona. Isto é, orienta o processo de aprendizagem dos alunos e da auto-aprendizagem dos professores de maneira contínua.

Segundo, Girbau, R. e Rodriguez, A. (1990) a avaliação é

“Um conjunto de atuações mediante as quais é possível ajustar progressivamente a ajuda pedagógica às características e necessidades dos alunos e determinar se se tem cumprido ou não as intenções educativas.” (pp.183) [tradução nossa]

Isto significa que se deve começar pelo conhecimento inicial da situação dos alunos, determinando os progressos e

dificuldades do processo de aprendizagem, para assim se estabelecer a ajuda pedagógica necessária. Isto corresponde à avaliação formativa que valoriza o que o aluno assimila durante o processo de ensino-aprendizagem. Contrariamente à avaliação somativa, centrada na verificação de produtos finais, a avaliação formativa procura detectar se os objetivos se concretizam em forma de capacidades que são atingidas progressivamente (avaliação como processo).

Finalmente, resulta prioritário destacar uma avaliação que seja formativa, integral, contínua e que priorize os processos. Estes são, portanto, os atributos que devem caracterizar a avaliação em propostas curriculares recentes.

Frente às considerações até aqui expostas, pode-se constatar que a educação científica e, em particular, a Educação Química, apresentam um significativo desenvolvimento dela, nas duas últimas décadas, basicamente dirigido à necessidade de se passar da instrução como capacitação intelectual para uma educação como formação integral. Esta tendência, segundo Espinoza (1988), tem incorporado os seguintes aspectos:

- 1.- difusão de diferentes correntes relacionadas ao desenvolvimento da Química e à instauração de novos conteúdos
- 2.- preocupação com a questão de como é elaborado o conhecimento: (os tradicionalmente chamados processos científicos).

3.- interesse pelo cognitivo e pelo social, incorporando aspectos construtivistas de forma socialmente contextualizada

Tais aspectos evidenciam o processo de evolução vivenciado pela educação científica, que levam em conta uma mudança da concepção curricular que enfatiza a construção social do conhecimento científico.

Tendo-se apontado o referencial teórico que norteia a realização deste trabalho, são descritos, a seguir, os procedimentos metodológicos adotados nas três investigações que o compõem.

CAPÍTULO II

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

Conforme descrito na Introdução, três investigações foram realizadas neste trabalho.

A primeira compreendeu a análise da proposta curricular de Química que, desde 1990, vem sendo implementada nos quatro anos da educação secundária chilena.

Por sua vez, tal análise auxiliou também, o planejamento das duas investigações realizadas com a finalidade de se identificar as concepções de professores chilenos sobre a referida proposta. Neste sentido, elaborou-se um questionário (vide anexo II) que foi aplicado a todos os professores das escolas municipais e particulares da VIII Região Geográfica do Chile (cidades de Concepción e Talcahuano) e, num segundo momento, entrevistou-se 50% daqueles professores que responderam ao questionário.

A seguir, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados na realização dessas três investigações.

1.- PROCEDIMENTO METODOLÓGICO ADOTADO NA ANÁLISE DA PROPOSTA CURRICULAR

A proposta curricular de Química dirigida à escola secundária chilena, e que se encontra transcrita no anexo I deste trabalho, foi analisada à luz do referencial teórico descrito no capítulo I. Em outras palavras, procurou-se identificar como os quatro elementos que constituem a estrutura temática de um currículo, isto é, objetivos propostos, seleção e organização de conteúdos, princípios do processo de ensino-aprendizagem e procedimentos de avaliação se apresentam na referida proposta frente às tendências dos mesmos descritas naquele referencial.

Para tal, várias leituras do documento transcrito no anexo I foram feitas à luz das tendências daqueles quatro elementos curriculares no âmbito da Educação Química nas últimas quatro décadas.

Através de tal procedimento tornou-se possível identificar em qual(is) tendência(s) se situa a proposta sob análise, cujos resultados são apresentados e discutidos no capítulo III.

2.- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS NAS INVESTIGAÇÕES SOBRE AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES

Conforme mencionado anteriormente, as fontes de dados para se investigar as concepções dos professores sobre a proposta curricular de Química, dirigida à escola secundária chilena, constituíram-se na aplicação de questionário e na realização de entrevistas.

Como tais coletas de dados foram efetuadas no Chile, foram estabelecidos, inicialmente, alguns critérios relativos à seleção da clientela.

2.1.- Seleção da clientela

Ante a impossibilidade de se pesquisar junto a todos os professores chilenos, optou-se por selecionar aqueles que dão aulas de Química em escolas secundárias municipais ou particulares, localizadas na VIII Região Geográfica do país (cidades de Concepción e Talcahuano).

Duas razões justificam a escolha desta região. A primeira por ser a localidade de onde a pesquisadora deste trabalho é originária. Isto lhe permitiria, portanto, maior acesso aos professores locais e melhores condições de trabalho junto a eles, pelo conhecimento que possui daquela região.

A segunda razão é que os recursos naturais que caracterizam tal região podem ser bem aproveitados no ensino de Química, ao se pensar numa educação química integradora, relacionada à realidade local e orientada para o cidadão, considerando-se aspectos sociais, tecnológicos e científicos do cotidiano.

Neste sentido a cidade de Concepción -capital da VIII Região desde 1974- é um dos mais importantes polos de desenvolvimento do país, com grandes recursos florestais (madeireiros) e minerais (carvão). A outra, Talcahuano -vizinha à cidade de Concepción- é o primeiro porto industrial, mineral e pesqueiro do Chile, com uma extensa costa que permite a exploração de recursos do mar, situando-se ali uma alta porcentagem da pesca nacional.

Tanto pelas características geográficas quanto pelo rápido desenvolvimento que as duas cidades têm experimentado, elas formam quase uma única cidade, ligadas por muitas indústrias, que fazem delas uma região próspera e com elevada fonte de recursos para o país.

Através de um levantamento junto à Secretaria Regional Ministerial de Educação da VIII Região, obteve-se o número de professores de Química bem como o número e a localização das escolas municipais e particulares das duas cidades. Neste sentido, há 27 escolas na cidade de Concepción (13 municipais e 14 particulares) onde 49 professores de Química ministram aulas. Em Talcahuano, 19 professores lecionam em 11 escolas, sendo 7 municipais e 4 particulares.

Desta forma selecionou-se uma clientela composta por 68 professores que ministram aulas de Química em 38 escolas secundárias. A tal clientela foram enviados os questionários, cuja aplicação é descrita a seguir.

2.2.- Aplicação do questionário

Optou-se pela aplicação de um questionário, composto por 19 perguntas abertas (vide modelo no anexo II) por considera-lo um instrumento de maior acesso para se obter informações da clientela selecionada.

Ao se propor questões abertas, procurou-se dar a possibilidade ao professor de se expressar com maior liberdade e, assim, captar mais informações respeito do problema sob investigação. Tais questões procuraram solicitar, entre outros, informações relativas à formação e anos de magistério do professor (perguntas 1 e 2); à escola e classe(s) na(s) qual (is) o professor lecionava (pergunta 3); aos aspectos positivos e negativos da proposta (pergunta 11); aos objetivos e conteúdos propostos (perguntas 13, 14, 15 e 16); às condições da escola para implementar a proposta curricular (pergunta 17) e às dificuldades e sugestões a respeito (perguntas 18 e 19). Além disso, procurou-se obter descrições sobre a prática pedagógica do professor, incluindo aspectos sobre a sua metodologia de trabalho, recursos instrucionais e procedimentos de avaliação utilizados com seus alunos (perguntas 8, 9 e 10).

Tal questionário foi enviado aos 68 professores de Química das 38 escolas secundárias da VIII Região geográfica do Chile, tendo-se obtido um retorno de 34 questionários (50%), os quais representam 28 das 38 escolas (74%) na medida em que alguns professores respondentes ministram aulas em mais de uma escola.

Através da aplicação do método da análise de conteúdo proposto por Bardin (1977) e que é sumarizado no item 2.4 a seguir, organizou-se as informações obtidas nas respostas dadas pelos professores às perguntas do questionário, e procedeu-se a uma análise prévia das mesmas. Tal análise evidenciou a necessidade de se entrevistar os professores, visando a identificação e o aprofundamento de aspectos pouco ou não abordados no questionário.

2.3.- Realização de Entrevistas

Optou-se por realizar uma entrevista semi-estruturada porque esta permite abordar aqueles aspectos de maior interesse tanto para o entrevistador quanto para o entrevistado. Desta forma, poder-se-ia captar, com maior profundidade, informações relativas às concepções dos professores sobre a implementação do programa oficial de Química proposto.

Elaborou-se um roteiro de entrevista (vide anexo III) que incluiu cerca de 20 (vinte) perguntas relativas, entre outros, aos seguintes temas: Concepção sobre o programa de Química (pergunta 1); objetivos do ensino de Química (pergunta 2); relações entre o programa e o planejamento de ensino realizado pelo professor (pergunta 5); concepção de aluno (aprendizagem, participação e avaliação- perguntas 13,14 e 17); atividades extra-classe e de laboratório realizadas (perguntas 10 e 12); abordagem de temas do cotidiano (pergunta 9) e as dificuldades do professor para ensinar (pergunta 19).

Decidimos entrevistar 50% daqueles professores que responderam ao questionário, o que representou a inclusão de professores de 53% das escolas da região, totalizando a realização de 18 entrevistas, as quais foram gravadas e, posteriormente, transcritas para o papel.

Para a realização dessas entrevistas, combinou-se, previamente, um horário com cada professor e um lugar para se dialogar tranquilamente. A disposição dos professores foi boa, o que criou um clima de trabalho agradável durante os cinquenta minutos de conversa que, usualmente, caracterizam a realização de cada entrevista.

Tanto as informações obtidas através das transcrições das entrevistas, como aquelas expressas nas respostas às perguntas do questionário, foram organizadas e analisadas segundo o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (1977), cujos principais procedimentos são sumarizados a seguir.

2.4.- Organização e análise de dados

A organização dos dados obtidos através da aplicação dos questionários e da realização das entrevistas envolvem, inicialmente, uma pre-análise. Esta pressupõe várias leituras do material coletado (leituras flutuantes) com a finalidade de explorá-lo, para se captar as idéias principais manifestadas pelos professores e seus respectivos indicadores prévios.

Em outras palavras, tal exploração possibilitou a determinação de indicadores que permitiram a organização das informações em torno de grandes temas ou núcleos de significação.

Conforme afirma Bardin (1977)

"A leitura efetuada pelo analista, do conteúdo das comunicações não é, ou não é unicamente, uma leitura "à letra", mas antes o realçar de um sentido que se encontra em segundo plano. Não se trata de atravessar significantes para atingir significados, à semelhança da decifração normal, mas atingir através de significantes ou de significados (manipulados), outros "significados" de natureza psicológica, sociológica, política, histórica, etc." (pp.4)

Desta forma, as informações expressas pelos professores nas suas respostas ao questionário e nas transcrições das suas entrevistas puderam ser organizadas em 8 (oito) temas relativos a:

- I Concepção de currículo
- II.- Objetivos do ensino de Química
- III.- Utilização da proposta no planejamento de ensino
- IV.- Seleção e organização dos conteúdos
- V.- Princípios do processo de ensino-aprendizagem de Química
- VI.- Procedimentos de avaliação
- VII.- Problemas na implementação da proposta
- VIII.- Sugestões para a melhoria das condições de ensino

A seguir, para cada um destes temas, procurou-se identificar nos dados coletados, proposições concernentes aos mesmos. Tal procedimento, por sua vez, permitiu a emergência de categorias para cada tema com a respectiva determinação de suas frequências. Tais categorias, com suas respectivas frequências, foram, então, registradas em tabelas para expressar o pensamento dos professores acerca daqueles oito temas. Tal procedimento, que congrega as informações obtidas via questionários e entrevistas, permitiu, então, a identificação e análise das concepções daqueles professores a respeito da implementação da proposta curricular de Química para a escola secundária chilena, as quais são apresentadas e discutidas no capítulo a seguir.

CAPÍTULO III

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

De acordo com os procedimentos metodológicos descritos no capítulo anterior, neste, são analisados o documento que divulga a proposta sob investigação e as concepções de professores de química sobre a implementação da mesma na escola secundária chilena.

Apresenta-se, primeiramente, a análise da referida proposta e, a seguir, a análise das concepções dos professores, considerando-se, conjuntamente, os dados obtidos através dos questionários e das entrevistas.

1.- ANÁLISE DA PROPOSTA CURRICULAR DE QUÍMICA PARA A ESCOLA SECUNDÁRIA CHILENA

Como mencionado anteriormente, para permitir o desenvolvimento desta análise elaborou-se, previamente, um referencial teórico pautado na revisão bibliográfica da literatura internacional sobre as tendências curriculares na Educação Química nos últimos 40 (quarenta) anos. A partir das tendências relativas aos quatro elementos curriculares, isto é, objetivos, seleção e

organização de conteúdos, princípios do processo de ensino-aprendizagem e procedimentos de avaliação manifestas naquele referencial (vide capítulo I), procurou-se identificar como cada um deles se apresenta na proposta sob análise, a qual se encontra transcrita no anexo I deste trabalho e, cujos resultados são apresentados a seguir.

Inicialmente, faz-se necessário apontar que a referida proposta não inclui orientações metodológicas relativas ao planejamento e desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e, nem proposições respeito a procedimentos de avaliação. Tais omissões são aparentemente justificadas pela alegação à flexibilidade do programa, que só inclui aspectos curriculares em um sentido limitado, na medida em que se restringe à apresentação de objetivos e à listagem de conteúdos.

Em geral, a proposta curricular peca por não considerar linhas de ação adequadas para os professores a implementarem. Por isso, a estes, que não participaram da sua elaboração, é atribuída a "oportunidade" de manifestarem o sentido criativo tanto no planejamento das aulas, quanto na adequada seleção das atividades experimentais que devem acompanhar os conteúdos de cada unidade, decidindo a maneira pela qual vão ensinar e finalmente avaliar. Por sua vez, a proposta também não explicita sua potencial adequação às características da organização escolar, e nem inclui procedimentos e/ou mecanismos que viessem a permitir a sua constante avaliação.

No geral, constata-se que a proposta curricular sob análise não inclui considerações didáticas. Isto é, não são sugeridos procedimentos metodológicos que permitam abordar os temas propostos de forma tal que facilitem o processo de ensino-aprendizagem.

Nada é mencionado sobre os processos envolvidos ao se educar, ou a como os alunos aprendem.

Neste sentido a proposta não se ajusta à tendência recente das propostas curriculares de Ciências (Química), qual seja a de enfatizarem a construção social e progressiva do conhecimento científico a partir do desenvolvimento e mudanças da estrutura de conhecimento já existente dos alunos.

Apesar da proposta curricular sob análise não explicitar a concepção de aprendizagem nem os fundamentos psicológicos nos quais se sustenta, pode-se depreender que a concepção de aluno como tábula-rasa está implícita na proposta, razão pela qual se constata uma grande ênfase na transmissão e na quantidade de conteúdos. Conforme mencionado anteriormente, em relação à avaliação, a proposta curricular chilena não apresenta sugestões que ajudem o professor na tomada de decisões sobre como os seus alunos poderiam ser avaliados.

Por sua vez, com relação aos objetivos de ensino, a proposta contempla seis objetivos gerais a serem desenvolvidos nos quatro anos de ensino secundário, a saber; levar o aluno a

- 1.- Valorizar importância que a Química apresenta relacionando os conhecimentos fundamentais adquiridos com a evolução da sociedade e, particularmente, com a sociedade chilena.
- 2.- Atingir atitudes positivas derivada do que fazer científico: curiosidade, criatividade, objetividade frente a evidências obtidas, atitudes de solidariedade, tolerância e, em geral, respeito pela pessoa e pelo meio que a rodeia.
- 3.- Desenvolver habilidades intelectuais derivadas do que fazer científico: identificação de problemas, formulação de hipóteses, planejamento e controle de experiências, interpretação de dados, formulação de modelos e formação de espírito crítico.
- 4.- Adquirir conceitos e generalizações fundamentais da Química que permitam enfrentar com sucesso estudos superiores e desempenhar outras atividades uma vez concluída a educação secundária.
- 5.- Adquirir destrezas requeridas para a manipulação eficiente e cuidadosa de reagentes e materiais usados comumente no laboratório.
- 6.- Aplicar os conhecimentos adquiridos em problemas da vida pessoal e social como, por exemplo, na poluição e no aproveitamento de recursos naturais.

Pode-se constatar que os objetivos 1 e 6 consideram o aspecto social e enfatizam a aplicação dos conhecimentos químicos à temas do cotidiano, evidenciando a tendência característica do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Tal tendência é

principalmente ressaltada no primeiro objetivo, que visa relacionar os conhecimentos fundamentais da Química com a evolução da sociedade chilena.

O objetivo 6, por sua vez, que também considera a aplicação dos conhecimentos químicos tanto à vida pessoal quanto social, enfatiza, ainda, cuidados com o meio ambiente, assemelhando-se a um dos objetivos propostos pela UNESCO, nos anos 70, para a melhoria do ensino (vide pp.19 ,capítulo I).

Resulta importante que a proposta curricular enfatize tais objetivos, já que podem levar os alunos à tomada de decisões sobre problemas e situações de natureza social.

Em relação aos objetivos 2 e 3, estes priorizam os processos, enquanto os de número 4 e 5 a aquisição de conteúdos específicos. Subjacente a tais objetivos, pode-se identificar a proposta da equilíbrio conteúdo-processo, característica dos projetos dos anos 60, que destacam o aprofundamento nos conteúdos e o interesse no método da Ciência, mitificando, no entanto, o método científico.

O problema se origina ao não considerar objetivos relacionados à Filosofia e História da Ciência que permitam ao aluno compreender a natureza da Ciência e o seu papel na sociedade.

Em síntese, os objetivos enfatizados pela proposta evidenciam as tendências dos anos 60-70 e, do movimento CTS, embora esta última não seja acompanhada de abordagens construtivistas, que juntamente com ênfases na história e na

sociologia da Ciência têm caracterizado as propostas curriculares mais recentes.

Pelo fato de nenhum dos seis objetivos incluir a necessidade de promoção de mudança conceitual nos alunos, pode-se depreender que a referida proposta se baseia no modelo psicopedagógico Transmissão-recepção e, sendo assim, não considera o aluno como um sujeito possuidor e construtor de idéias. Em outras palavras, os objetivos pretendidos pela proposta, situam-se em uma tendência já ultrapassada na escala evolutiva da Educação Química.

Com relação aos conteúdos listados na proposta, vale lembrar que a tendência recente de propostas curriculares de Química é a de sequenciarem os conteúdos de tal forma que noções macroscópicas sejam inicialmente enfatizadas e, posteriormente explicadas e racionalizadas por modelos atômico-moleculares (através de problematizações), os quais devem ser abordados segundo uma ordem crescente de complexidade. Isto porque, conforme aponta Schnetzler (1980) :

"ensinar conteúdos abstratos sem introduzir, previamente, conteúdos macroscópicos, impossibilita justificar a necessidade de se aprender noções microscópicas que expliquem e racionalizem os fenômenos macroscopicamente observados."

Neste sentido se esperaria que a sequência de conteúdos apresentada na proposta curricular de Química chilena levasse em conta tal tendência. Todavia, constata-se que aquela prioriza

conteúdos de natureza abstrata ou microscópica logo no início do primeiro ano pois, já no segundo tema proposto - conceitos básicos da Química - constata-se o ensino de átomos e moléculas, o qual vem sucedido por conteúdos de natureza macroscópica.

Tal inversão pode ser também observada nos conteúdos propostos para o segundo e terceiro anos onde, o tema de Estrutura Atômica precede sempre conteúdos de natureza macroscópica.

Conforme apontado por Johnstone (1982) tal tipo de sequência é característica de propostas curriculares vigentes até os anos 70, onde noções de natureza microscópica e abstrata eram prioritariamente enfatizadas, em detrimento de noções macroscópicas e de uma Química mais útil para o aluno.

Quanto ao ensino experimental, técnicas de laboratório só são consideradas no terceiro ano, deixando antever que aquele não é enfatizado nos anos anteriores, o que contradiz a própria natureza da Química como ciência experimental que é. Ao mesmo tempo, contradiz os objetivos 3 e 5 que enfatizam a aquisição de habilidades de investigação e de destrezas requeridas para o trabalho prático de laboratório.

Embora vários temas de cunho social sejam propostos nos dois primeiros anos, os conteúdos apresentados para os terceiro e quarto anos (tanto no plano comum, quanto no plano eletivo), são essencialmente químicos, não havendo quase nada de temas sociais.

Isto contradiz os objetivos 1 e 6 que ressaltam justamente a importância dos mesmos.

Neste sentido, a proposta apresenta característica mais moderna, ao incluir temas sociais nos dois primeiros anos mas, é ao mesmo tempo essencialmente tradicional nos dois últimos pois, nestas prioriza, exclusivamente, conteúdos químicos específicos.

Em relação ao acima mencionado, a mesma contradição se verifica quanto à proposição dos mini-projetos de investigação, que só são sugeridos para os dois primeiros anos mas, não para os demais. Neste sentido, fica evidente que tanto a equilibrção entre conteúdos e processos, como a aplicação de conhecimentos químicos a temas sociais, só são destacadas para os dois primeiros anos.

Por isso, a aparente "modernidade" da proposta para estas, e o seu conservadorismo ou, tradicionalismo para os terceiro e quarto anos.

Em síntese, diante deste quadro, a análise da proposta curricular evidencia a presença de tendências tradicionais e renovadoras no tocante ao ensino de Química. Quanto às primeiras, são detectáveis na própria sequência dos conteúdos químicos propostos que se organizam a partir de noções microscópicas. Isto certamente compromete a aprendizagem de conceitos, na medida em que os alunos do ensino médio pautam-se, fortemente, em observações e manifestações concretas.

Por outro lado, a proposta curricular também enfatiza objetivos de cunho social, explicitando a importância das aplicações da química à vida cotidiana e valorizando a participação desta Ciência no desenvolvimento do país e na preservação do meio ambiente. Neste sentido, várias unidades de conteúdo pautadas neste caráter são propostas, embora sejam situadas exclusivamente nos dois primeiros anos do ensino secundário. A partir do terceiro, parece que a "Química árida" ocupa todo o espaço, onde inúmeros conteúdos específicos são propostos de serem ensinados até o final do quarto ano.

Em outras palavras, parece que objetivos de cunho social são enfatizados nos dois primeiros anos e nos demais, a meta é chegar à universidade. Para isso, a condição fundamental é dominar conteúdos específicos, já que estes é que serão solicitados nos exames de ingresso à universidade.

A proposta curricular sob investigação apresenta-se desta maneira principalmente porque foi elaborada por professores universitários, que priorizam a função da educação secundária como mecanismo de acesso à universidade e que não conhecem, nem vivenciam, os problemas de sala de aula e da escola secundária em geral. Por isso, parecem ignorar como poderiam ajudar os alunos aprenderem significativamente.

Isto pode ser evidenciado, principalmente, pelo fato dos elaboradores da proposta mencionarem que os conteúdos estão

organizados segundo uma fundamentação lógica, sem levarem em conta que este aspecto é muito diferente da estrutura psicológica do aluno. Precisamente por isso, não consideram o processo de ensino-aprendizagem como um processo de construção social de conhecimentos em relação à estrutura mental do aluno; que é o que caracteriza as propostas curriculares mais recentes. Ao contrário, predomina a tendência dos anos 60-70 que enfatiza a estrutura do conhecimento mais do que a estrutura da pessoa que aprende. Como J. Bruner (1993) menciona, há uma inadequação do ensino secundário do ponto de vista curricular, faltando vinculação ao moderno, aos problemas da nação. Isto identifica-se claramente na proposta de Química onde são destacados conteúdos relacionados ao social exclusivamente para os dois primeiros anos mas, enfatizados só conteúdos específicos para os dois últimos anos.

Trata-se de se propor um modelo de ensino-aprendizagem que modernize o ensino secundário e não o considere como um ciclo preparatório para a universidade. Portanto, o ensino secundário deve ser considerado como um ciclo em si com objetivos que visem a formação do cidadão, enfatizando a construção de conhecimentos científicos e a sua aplicação para a compreensão de problemas sociais.

Nas palavras de Driver e Oldham (1986), em : Gil e Carvalho (1992) trata-se de

"Conceber o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, senão como um programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades podem ser construídos e adquiridos." (pp.23) [tradução nossa]

2.- ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A PROPOSTA CURRICULAR DE QUÍMICA PARA A ESCOLA SECUNDÁRIA CHILENA

Conforme descrito no item 4 do capítulo II, as informações obtidas através das respostas dos 34 (trinta e quatro) professores às perguntas do questionário, bem como daquelas expressas nas transcrições das 18 (dezoito) entrevistas foram organizadas e categorizadas em 8 (oito) grandes temas que expressam, em seu conjunto, as concepções daqueles professores sobre a implementação da proposta curricular de Química para a escola secundária chilena. Antes de apresentá-las e discuti-las, necessário se faz apontar outras informações com relação aos sujeitos desta pesquisa.

Neste sentido, todos eles possuem formação universitária em Química, sendo que 28 deles (82%) obtiveram seus diplomas de professores em duas Universidades da VIII Região (Pontificia Universidad Católica de Chile, em Talcahuano, e Universidad de Concepción, em Concepción) e têm, em média, de dez a vinte anos de magistério. Somente dois professores (6%) são novatos, já que iniciaram sua carreira há menos de um ano, enquanto os demais (4-12%) possuem mais de vinte anos de experiência docente.

Por serem, em sua grande maioria, professores bem experientes, em sua grande maioria, adotam em seus cursos a atual proposta curricular de Química, embora não respeitem a mesma sequência de conteúdos nela indicada, já que priorizam,

primeiramente, o ensino de conteúdos químicos específicos e, depois, a aplicação dos mesmos a temas sociais e cotidianos.

Apesar disso, 62% dos professores apontaram que os aspectos positivos da referida proposta se situam na proposição daqueles temas(os quais, no entanto, não sabem como ensinar) e no fato dela ter instaurado a obrigatoriedade do ensino de Química nos quatro anos da educação secundária.

Além disso, não parecem estranhar o fato da proposta não incluir orientações metodológicas, sugestões de procedimentos de avaliação ou mesmo, explicitar os fundamentos na qual ela se embasa. Isto porque, conforme enunciaram, já estão acostumados com tais omissões, na medida em que a proposta anterior também se restringia a uma apresentação de objetivos e uma listagem de conteúdos.

Todavia, tal enunciação contradiz as idéias ou expectativas expressas por 78% dos professores quando perguntados sobre como concebem um currículo- Tema I- CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO conforme evidenciado pelos dados registrados na Tabela III.1.- a seguir.

Tabela III.1.- PORCENTUAL DAS CATEGORIAS RELATIVAS AO TEMA I-
CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO.

CATEGORIAS	PORCENTUAL
1. Deve ser funcional e fornecer indicadores para a sua implementação.	78%
2. Deve orientar o professor para unificar critérios ao planejar o ensino	67%

Segundo os dados acima, os professores alegam que precisariam de orientações que os auxiliassem no planejamento e no desenvolvimento da prática pedagógica, as quais, como já mencionado, não são apresentadas na proposta oficial.

Ao se abordar o TEMA II- OBJETIVOS DO ENSINO DA QUÍMICA- perguntou-se aos professores se eles consideravam que o programa apresentava uma adequada especificação de objetivos, além de se procurar saber quais dos seis objetivos propostos, eles efetivamente atingiam com seus alunos (vide perguntas 12 e 13 do anexo II).

Tabela III.2.1. - PORCENTUAL DE PROFESSORES QUE CONCORDA E ATINGE OS OBJETIVOS PROPOSTOS NO PROGRAMA TEMA II- OBJETIVOS DO ENSINO DE QUÍMICA

OBJETIVOS GERAIS	CONCORDA	ATINGE
Levar o aluno a :		
1. Valorizar a importância que a Química tem relacionando os conhecimentos fundamentais adquiridos com a evolução da sociedade e, particularmente, do Chile.	91%	61%
2. Atingir atitudes positivas derivadas do que fazer científico.	85%	44%
3. Desenvolver habilidades intelectuais derivadas do que fazer científico.	73%	32%
4. Adquirir conceitos e generalizações fundamentais da Química que permitam enfrentar com sucesso estudos superiores, e desempenhar outras atividades uma vez concluída a educação secundária.	82%	47%
5. Adquirir destrezas requeridas para a manipulação eficiente e cuidadosa de reagentes e materiais usados comumente no laboratório.	73%	38%
6. Aplicar os conhecimentos adquiridos em problemas da vida pessoal e social como, por exemplo, poluição, aproveitamento de recursos naturais.	91%	52%

Como evidenciado na Tabela III.2.1.-, uma alta porcentagem dos professores concorda com os objetivos propostos no programa, sendo as categorias mais frequentes aquelas relativas

aos objetivos 1 e 6, mesmo que os próprios professores admitam ter grandes dificuldades para ensinar conteúdos químicos sociais (vide Tema V).

Em geral, somente 50% dos professores, em média, atingem aqueles objetivos com seus alunos. Os motivos que os impedem de alcançá-los de forma mais efetiva são, segundo eles, principalmente decorrentes da falta de recursos e de tempo. Por sua vez, aqueles professores que dizem atingir a maioria dos objetivos com os seus alunos, apontaram que se pautam nas seguintes evidências :

- no interesse dos alunos pela Química (44%)
- nos estudos superiores que os alunos atingem (26%)
- na tomada de consciência dos alunos frente a problemas do meio ambiente (20%)
- pelas perguntas dos alunos em sala de aula (15%)
- pelos resultados das avaliações (12%)

Ao se entrevistar os professores, foram formuladas as perguntas 2 e 4 (vide anexo III), que visavam obter as suas opiniões sobre os objetivos propostos no programa e sobre quais destes, ou outros, eles enfatizavam seus cursos de Química. Tais opiniões são apresentadas na Tabela III.2.2. - a seguir.

Tabela III.2.2. - PORCENTUAL DAS CATEGORIAS RELATIVAS AO TEMA II-
OBJETIVOS DO ENSINO DE QUÍMICA, SEGUNDO OS PROFESSORES

CATEGORIAS	PORCENTUAL
1.- levar o aluno a reconhecer a importância da Química para o meio ambiente e para o avanço tecnológico e científico do dia a dia .	83%
2.- levar o aluno a reconhecer a Química como ciência formativa	72%
3.- enfatizar a investigação de fenômenos naturais	56%
4.- preparar o aluno para enfrentar mudanças	22%

Como evidenciado na Tabela III.2.2., para a grande maioria dos professores (83%), a função do ensino de Química na escola secundária é concebida em termos das aplicações desta ciência às situações ou experiências do dia a dia dos alunos. Talvez por isso, tenham realmente concordado com os objetivos 1 e 6 da proposta curricular, conforme evidenciam os dados da Tabela III.2.1.

Constata-se, também, pelos dados registrados na Tabela III.2.2.-, a preocupação dos professores com o aspecto formativo do ensino de Química, isto é, com a formação integral em relação

ao conhecimento e à pessoa, objetivo este que foi formulado por 72% dos professores. Além deste, outro objetivo apontado por 56% dos professores, diz respeito à realização de trabalhos experimentais que enfatizem a investigação por parte do aluno. Tal objetivo, conforme apontado no capítulo I, é extremamente relevante porque o bom uso do trabalho experimental pode fornecer um adequado balanço entre conteúdos e procesos pois, pode facilitar a promoção de aprendizagem significativa de conceitos e o desenvolvimento de habilidades de investigação. Por isso, neste sentido, 56% dos professores incentivam a participação dos alunos na formulação de mini-projetos, mesmo reconhecendo terem dificuldades para assessorá-los.

Neste sentido, pode-se compreender porque os objetivos 2,3 e 5, formulados na proposta mereceram elevados percentuais de concordância mas não de consecução com os alunos por parte dos professores, conforme evidenciados na Tabela III.2.1.

Por último, um objetivo muito importante, mas que só foi apontado por quatro professores (22%), diz respeito à função do ensino de Química na escola secundária para preparar o aluno no sentido de enfrentar mudanças no mundo.

Além disso, nada foi mencionado pelos professores a respeito de levarem em conta as pré-concepções dos alunos e, a partir delas, ajudá-los na construção de conhecimentos.

Tais resultados evidenciam que os objetivos enfatizados pelos professores assemelham-se mais àqueles propostos até os anos 70 pelas propostas curriculares de Química. Em outras palavras, isto significa que os professores envolvidos nesta pesquisa parecem desconhecer as tendências mais recentes do ensino de Química em termos de seus propósitos construtivistas.

Com relação ao TEMA III-, UTILIZAÇÃO DA PROPOSTA NO PLANEJAMENTO DE ENSINO, constatamos que 89% dos professores levam em conta a proposta ao planejarem os seus cursos. Entretanto, procuram adequá-la às necessidades e interesses dos alunos.

Verificamos, também, que 83% dos professores elaboram os seus planejamentos sozinhos, fato que foi por eles significativamente comentado pois gostariam de planejar junto com outros colegas para trocarem idéias sobre como tratar os diferentes conteúdos e buscarem uma abordagem interdisciplinar.

Para abordarmos o TEMA IV- relativo à SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE CONTEÚDOS, o nosso interesse se concentrou na identificação de adequação ou não, segundo os professores, da seqüência dos conteúdos propostos pelo programa. Para 65% dos professores, tal seqüência mostra-se adequada em termos ideais, embora na prática, seja impossível cumpri-la. Neste sentido, as principais razões alegadas restringiram-se ao pequeno número de

aulas semanais (56%) e à falta de recursos instrucionais (64%). Tais queixas são consideradas como os grandes obstáculos para eles implementarem adequadamente a proposta curricular.

Perguntamos, também, quais conteúdos da listagem proposta os professores consideravam fundamentais e/ou descartáveis para cada ano. Os resultados encontram-se registrados na Tabela III.3. - a seguir.

Tabela III.3. - UNIDADES DE CONTEÚDO QUE, SEGUNDO OS PROFESSORES DEVEM OU NÃO SER MANTIDAS NA PROPOSTA CURRICULAR PARA OS QUATRO ANOS DA ESCOLA MÉDIA CHILENA. TEMA IV -SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE CONTEÚDOS

ANO	UNIDADE	DEVE SER MANTIDA	DEVE SER DESCARTADA
1	1. Introdução	32%	-
	2. Conceitos básicos de Química	72%	24%
	3. Química da água	44%	12%
	4. Química do ar	36%	24%
	5. Química do solo	28%	28%
	6. Química e Energia	40%	4%
2	1. Química Nuclear	28%	-
	2. Recursos Naturais	20%	24%
	3. Alimentos	16%	24%
	4. Química e Saúde	20%	28%
	5. Indústria Química	24%	-
3	1. Química: uma ciência em constante evolução	20%	-
	2. Como se trabalha em Ciências ?	20%	-
	3. A Matéria: constituição e representação	20%	8%
	4. As reações químicas	84%	16%
	5. - Interação entre estados da matéria	-	-
4	1. Reações de transferência de partículas	84%	12%
	2. Química e indústria nacional	44%	8%
	3. Noções básicas de Química Orgânica	80%	16%

Ao se analisar as respostas dos professores, constata-se uma forte tendência no ensino de conteúdos de Química específicos em detrimento da abordagem de temas do cotidiano.

Para o primeiro ano, os professores destacaram o ensino de conceitos básicos de Química (72%) em relação a temas como Química do ar, do solo e da água. Ao se analisar as respostas em relação aos conteúdos descartáveis, estes temas são também indicados por alguns professores. Quando perguntados sobre quais conteúdos deveriam ser acrescentados, os professores indicaram somente conteúdos químicos específicos tais como : nomenclatura, tabela periódica, configuração eletrônica, soluções, ácidos e bases.

A inclusão de outros conteúdos químicos específicos (nomenclatura e reações químicas) foi também constatada no que diz respeito ao programa proposto para o segundo ano, o qual não apresentou porcentagens expressivas em termos de manutenção das unidades propostas pois, estas, não correspondem a conteúdos químicos específicos.

A mesma prioridade e importância dadas aos conteúdos químicos específicos em detrimento do tratamento de temas químicos sociais é evidenciada pelos dados relativos aos conteúdos propostos para os terceiro e quarto anos. Conforme evidenciado na Tabela III.3., conteúdos considerados fundamentais pela grande maioria dos professores são aqueles relativos a conteúdos específicos de Química.

Tais resultados evidenciam que os professores, apesar de julgarem importante as aplicações da Química à vida cotidiana e

social, são preparados fundamentalmente para ensinar os conteúdos específicos de Química.

Frente a tal constatação, pode-se considerar que a proposta curricular vigente se configura como mais renovada do que a própria prática dos professores pois, enquanto aquela busca enfatizar o ensino da Química vinculado a aspectos sociais (mesmo que somente nos dois primeiros anos), os professores se limitam a ensinar e a enfatizar uma Química distanciada da realidade, visando, prioritariamente, a preparação acadêmica dos alunos para ingressar na Universidade.

Constata-se o que Brophy e Good (1974) (em: Cronin-Jones, 1991) mencionam com relação à influência do professor na implementação curricular pois é ele quem decide quais os conteúdos e atividades lhe parecem apropriados para os seus alunos. Neste sentido, as respostas dos professores às perguntas 4,8,9 e 12 do anexo III, evidenciam, também, aquela constatação.

Isto porque todos os professores entrevistados alegaram que não seguem a seqüência de conteúdos proposta pelo programa. Segundo eles, o programa é muito extenso, e eles precisam assegurar que os conteúdos específicos de Química sejam cumpridos a fim dos alunos poderem ingressar na universidade. Além disso, alegaram que têm dificuldades para abordar os temas sociais propostos no programa, embora os julguem importantes de serem considerados no ensino. Os professores também consideraram os

conteúdos listados na proposta como muito genéricos ou amplos, porque estão acostumados a trabalhar com o específico. Portanto, como não sabem ensinar Química relacionando-a com o social, reduzem a listagem de conteúdos proposta àqueles que eles sempre têm ensinado. O mais lamentável no entanto, é que apesar de tal redução os professores acreditam que estão cumprindo os objetivos pretendidos pela proposta.

Assim, conforme o evidenciado na Tabela III.3.-, os professores alteram a seqüência dos conteúdos principalmente omitindo as unidades centradas em temas químicos sociais. Isto é mais acentuado nos dois primeiros anos, embora 56% dos professores afirmaram que procuram abordar temas do cotidiano através de revistas de divulgação científica, *quando os alunos as levam para sala de aula.*

Então, se a prioridade dada pelos professores é dirigida para o cumprimento dos conteúdos específicos de Química, poder-se-ia esperar que procurassem enfatizar a articulação entre os níveis macroscópico e microscópico do conhecimento químico, bem como a natureza experimental da Química.

Em relação a estes aspectos, pudemos constatar, no entanto, que a totalidade dos professores adota a mesma seqüência MICRO -----MACRO proposta no documento e que, mesmo em termos do ensino experimental, somente 50% dos professores o incluem em seus cursos. Todavia, mesmo dentre estes, a grande maioria somente utiliza demonstrações em sala de aula, as quais são ainda

abordadas de maneira ilustrativa, isto é, comprovam o já ensinado teoricamente.

Frente a tal constatação, pode-se inferir que em termos de se buscar uma equilibrção entre conteúdos e processos no ensino de Química, os professores chilenos considerados nesta pesquisa não a enfatizam. Contrariamente, concebem o ensino centrado no conteúdo, na sua transmissão. Conseqüentemente, os próprios objetivos, por eles propostos de procurarem desenvolver o espírito crítico e atitudes positivas nos alunos frente ao que fazer científico situam-se mais como intenções do que metas efetivamente perseguidas em sala de aula.

Somente 11% dos professores apontaram que seus alunos realizam experiências, as quais, no entanto são abordadas ilustrativamente. Segundo os demais professores, eles não deixam seus alunos investigarem porque leva muito tempo até conseguirem chegar às respostas.

Conforme declarado por um professor :

" Eu já fiz experiências antes e depois das minhas aulas teóricas. Com um aluno inteligente tanto faz. Com o aluno medíocre é melhor dar o conteúdo e explicar muito bem ou a gente perde tempo."

O problema do "tempo" parece ser o principal motivo para os professores não realizarem atividades práticas. Isto porque ficam preocupados em transmitir aos seus alunos uma quantidade de conhecimentos, priorizando, portanto, só os conteúdos como produto final. Considerar o desenvolvimento dos processos levaria muito tempo. Além disso, alegam o excesso de alunos por classe, o que torna muito difícil controlá-los no laboratório, além do problema de equipá-lo e mantê-lo.

Podemos constatar, então, que quanto ao ensino experimental da Química, os professores não adotam uma abordagem investigativa, o que poderia levar a um ensino mais efetivo, que motivaria e ajudaria o aluno no desenvolvimento de conceitos e de suas relações, contribuindo para promover uma aprendizagem significativa .

Quanto ao TEMA V.-PRINCÍPIOS DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA, a totalidade dos professores considerou que é tarefa deles decidir sobre a metodologia adequada para transmitirem o conhecimento. Desta forma, julgam que o programa proposto não precisaria conter outras especificações além dos objetivos e listagem de conteúdos. Como mencionado anteriormente, segundo os professores, se a proposta incluísse mais elementos, ela perderia a sua "flexibilidade".

Consultamos, também, os professores sobre a metodologia de trabalho e os recursos instrucionais que utilizam em sala de aula para ensinar Química. Segundo 73% dos professores, suas aulas são exclusivamente expositivas, embora 61% deles tenham apontado a importância do ensino experimental. Todavia, conforme descrito anteriormente, tal importância parece meio estéril na medida em que somente 11% dos professores incluem atividades no laboratórios, enquanto os demais assinalaram falta de tempo e de recursos para realizarem trabalhos experimentais.

Como apontado por Gil e col (1991), constata-se que os professores privilegiam a transmissão do conhecimento ao invés de propiciarem a sua construção e investigação pelo aluno. Precisa-se, portanto, de modelos de ensino-aprendizagem teoricamente fundamentados que orientem a atividade docente. Para um ensino de qualidade é necessário uma atividade mental construtiva do professor para ajudar o aluno a aprender significativamente.

Entanto, tais necessidades são pouco disseminadas e, principalmente resolvidas vez que, usualmente, as transformações curriculares se limitam a uma simples mudança de temas (Krasilchick, 1980), para a qual os professores continuam a adotar a mesma metodologia à qual estavam acostumados. Isto justamente ocorre devido à escassa participação dos professores no estabelecimento de novos currículos.

Ao entrevistar os professores sobre como vêem o aluno, pode-se detectar que eles não levam em conta as pré-concepções de seus alunos, ou seja, consideram-os tábulas-rasas. O que os professores realmente fazem, é verificar se os seus alunos dominam ou não os pré-requisitos necessários à aprendizagem de um assunto novo.

Portanto, ao não considerarem as concepções espontâneas dos alunos, os professores não adotam uma perspectiva construtivista para o processo de ensino-aprendizagem que, como tal, enfatizasse a construção social do conhecimento científico.

Nenhum dos professores entrevistados demonstrou compreender a importância que as pré-concepções dos alunos exercem na aprendizagem. Aliás, os professores pareceram desconhecer tal abordagem. Isto é um resultado lamentável já que é o professor que deve organizar, dirigir e mediar as atividades de investigação e de construção de conhecimentos a partir das concepções prévias de seus alunos, ao selecionar problemas susceptíveis de interessá-los. No entanto, como os professores entrevistados parecem não ter tal conhecimento teórico sobre o processo de ensino-aprendizagem, eles não concebem a aprendizagem do aluno como um processo de construção de conhecimentos.

Com relação à participação dos alunos nas aulas, 78% dos professores consideraram que os seus alunos participam ativamente nas mesmas, perguntando, discutindo e sem terem medo ou receio de exporem suas dúvidas. Isto resulta bastante contraditório devido à alta porcentagem de professores (73%) que faz uso exclusivo de

aulas expositivas, o que não possibilita, usualmente, uma participação ativa dos alunos.

Só uma professora apontou, claramente, que não deixa os seus discutirem ou perguntarem em sala de aula porque ela tem pouco tempo para ensinar os conteúdos.

Ainda com relação ao aluno, 78% dos professores assinalaram que os alunos apresentam dificuldades para aprender, sendo uma das principais, a dificuldade para abstrair. Um segundo problema reside no fato dos alunos não compreenderem enunciados de problemas (exercícios) e terem dificuldades de realizarem cálculos matemáticos. Tais resultados confirmam a adoção, por parte da grande maioria dos professores, do modelo psicopedagógico centrados na transmissão-recepção, vez que neste a ineficiência dos processo de ensino-aprendizagem é sempre atribuída à deficiências ou limitações do aluno e das condições de trabalho.

Se por um lado a maioria dos professores alegou que os alunos têm dificuldades de aprender, somente 28% dos professores revelaram apresentar algumas dificuldades para ensinar, apontando as seguintes razões :

"O professor não está capacitado para assistir aos alunos na formulação de mini-projetos, os quais são previstos no programa."

"O professor não tem um adequado domínio de conteúdos, o que dificulta o planejamento e o processo de avaliação principalmente."

Em relação aos professores que não sentem dificuldades para ensinar, as razões apontadas foram que eles têm muitos anos de experiência e diante de qualquer dúvida ou problema, procuram fazer cursos de aperfeiçoamento.

Quanto à realização de atividades extra-classe, detectamos que a maioria dos professores entrevistados (89%), não as realizam pelos seguintes motivos :

- falta de tempo (83%)
- não autorização do diretor da escola para sair com os alunos (72%)
- excesso de alunos por classe, o que torna difícil controlá-los (50%).

Tal constatação é lamentável, já que na região onde se realizou a pesquisa há muitos recursos que poderiam ser aproveitados pelos professores para evidenciar as importantes relações da Química com a vida cotidiana e social. Todavia, como apontado anteriormente, os professores alegaram que não sabem abordar tais relações.

Em relação ao TEMA VI- PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO-, 89% dos professores entrevistados disseram que avaliam os seus alunos exclusivamente pelas provas que aplicam. Assim, segundo eles, sabem que seus alunos aprenderam em função dos resultados nelas obtidos. Apesar disso, alegaram não gostar desse sistema de avaliação porque leva o aluno a ser competitivo. Porém, como o

aluno será selecionado no futuro, julgam que eles têm que se acostumar com isso.

Alguns professores (44%) apontaram que não confiam nos resultados das provas mas as utilizam por não conhecerem outros procedimentos que poderiam aplicar em sala de aula. Isto reflete o que Gil e col (1991) apontam, ou seja, de ser necessário por em dúvida a suposta objetividade das avaliações como, também, o seu uso quase exclusivo para julgar os alunos.

Só uma pergunta foi formulada no questionário a respeito deste tema (vide pergunta 10, anexo II), que tinha como objetivo identificar o tipo de avaliação que os professores utilizam normalmente com os seus alunos.

Na Tabela III.4.-, a seguir, apresenta-se a síntese dos resultados.

Tabela III.4.- PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS PELOS PROFESSORES EM SALA DE AULA . TEMA VI-PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

<i>PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO</i>	<i>PORCENTUAL</i>
<i>Provas</i>	<i>71%</i>
<i>Trabalhos de pesquisa</i>	<i>18%</i>
<i>Atividades de laboratório</i>	<i>9%</i>
<i>Participação do aluno</i>	<i>9%</i>

Como pode-se destacar pelos dados da tabela acima, o tipo de avaliação utilizado pelos professores (71%) continua centrado em provas convencionais, enfatizando o caráter somativo, seletivo e classificatório da avaliação, coerente com o modelo psicopedagógico da transmissão-recepção que adotam. Tal procedimento se configura, também, como perfeitamente coerente frente à ênfase atribuída pela escola média chilena à preparação dos seus alunos para ingressarem na universidade.

Se a avaliação fosse considerada como estímulo para o aluno, priorizando o que ele sabe, e não o que ele desconhece bem como ressaltando mais os acertos do que os erros, isto motivaria mais o aluno e melhoraria os seus resultados de aprendizagem, o que, conseqüentemente, proporcionaria satisfação ao professor.

Com relação ao TEMA VII- ,PROBLEMAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA, ao perguntarmos aos professores sobre quais aspectos negativos percebiam na proposta (vide pergunta 11, anexo II), eles apontaram que os conteúdos são muito amplos, não apresentando, ainda, uma seqüência adequada, além do programa ser muito extenso.

Tais aspectos são, segundo eles, as principais causas de problemas para implementarem a proposta, o que pode-se constatar na primeira categoria da Tabela III.5 a seguir, que aponta a falta de tempo como principal problema, seguido do excesso de alunos em sala de aula (média de 40 alunos por classe).

Tabela III.5. - PORCENTUAL DAS CATEGORIAS RELATIVAS AO TEMA VII - PROBLEMAS NA IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA.

CATEGORIAS	PORCENTUAL
1. - Falta de tempo para desenvolver a proposta	78%
2. - Excesso de alunos em sala de aula	72%
3. - Falta de motivação e de interesse dos alunos com relação aos conteúdos Químicos	35%
4. - Problemas de infra estrutura	30%
5. - Falta de cursos de aperfeiçoamento para os professores	30%
6. - Falta de bibliografia tanto para o professor quanto para os alunos	22%

Constatou-se ainda, que os dois principais problemas registrados na tabela acima justificam, segundo os professores, a ausência de atividades práticas de laboratório e de atividades extra-classe. Além disso, 30% dos professores enfatizaram problemas relativos à infra-estrutura das escolas onde trabalham. Faltam materiais e recursos, em geral, que criam problemas para implementarem a proposta, o que explicaria, também, a não realização das atividades acima mencionadas.

Um professor sugere :

"E preciso fazer um diagnóstico da infraestrutura que se tem no país e reestruturar o programa segundo isso."

Em geral, os professores gostam do programa, mas não têm as condições para aplicá-lo integralmente, tanto em termos materiais quanto pessoais, porque não sabem como abordar temas sociais.

Segundo 83% dos professor, o programa não se adapta à realidade escolar e, por isso, eles o adequam àquela, baseando-se nos objetivos e na estrutura dos conteúdos químicos específicos e, utilizando-se dos poucos recursos disponíveis para organizarem as suas aulas. Isto demonstra que o professor tem uma certa "autonomia", embora esta seja muito mais decorrente da não adequação da proposta à realidade escolar chilena, bem como das omissões da mesma quanto à explicitação de orientações metodológicas para o seu desenvolvimento. No entanto, tais inadequação e omissões são ingenuamente associadas pelos professores à "flexibilidade" que a proposta diz apresentar. Isto, segundo eles, lhes permite criar, por terem que adaptar a proposta às suas realidades e propor procedimentos e atividades de ensino. Com isso, sentem-se reconhecidos como profissionais pois, se tudo fosse fornecido para eles, tornar-se-iam acomodados.

Como mencionado por Ludke (1984) e Contreras (1991), o currículo deve orientar o professor para se aprofundar nos problemas educativos e tentar possíveis soluções, e não simplesmente se limitar a uma apresentação de objetivos e conteúdos.

Além disso, como a referida proposta foi elaborada de "cima para baixo", isto subestima o professor. Portanto, como este não participou da elaboração da mesma, não a sente como sendo sua, senão imposta. Por isso, 94% dos professores enunciaram que se sentem mal por não terem sido convidados nem consultados para tal. Desta forma, foram impedidos de contribuir com idéias e/ou sugestões para a proposta.

Só um professor mencionou ter participado de uma reunião organizada com alguns professores de diferentes regiões do país, onde foi discutida a elaboração do programa.

Algumas das opiniões dos professores, abaixo transcritas, podem evidenciar a crítica dos mesmos ao tema em questão :

"Lamentavelmente sempre foi assim, sem participação e imposto."

"Cada professor deveria decidir o uso ou não do programa."

"Não sinto que o programa seja uma imposição. Acho que tudo tem que ter uma ordem e uma base. Mas deveria existir um grupo de professores para os quais poderíamos apresentar as nossas opiniões."

Apesar disso, vários professores (61%) apontam que o uso obrigatório da proposta é adequado, alegando que os alunos vão para as universidades e, portanto terão que competir por vagas. Assim, todos têm que ter os mesmos conhecimentos básicos, ou seja,

devem estudar a partir de um mesmo programa.

Este aspecto foi enfatizado pelos professores porque mesmo que o ensino secundário não deva visar o treinamento dos alunos para os cursos superiores, consciente ou inconscientemente, os professores ficam preocupados em cumprir e transmitir a listagem de conteúdos Químicos proposta no programa, porque seus alunos vão continuar os estudos superiores e precisam daqueles conteúdos básicos.

Pode-se explicar assim o conflito dos professores com relação aos conteúdos novos propostos no programa, isto é, os relativos aos temas sociais, e a ênfase que atribuem ao ensino dos conteúdos químicos específicos. Isto demonstra a não adequação da proposta às concepções e preocupações dos professores, bem como às suas condições de ensino. Segundo o apontado por Lantz e Kass, 1987, tal situação reflete diferenças entre "teoria e prática", as quais constituem um sério impedimento para o progresso educativo.

Um resultado bastante positivo por nós verificado é que os professores reconhecem suas limitações e têm disposição e estão abertos para receber orientações que as minimizem. Além disso, os professores não parecem estar tão submissos. Eles não concordam com alguns aspectos da proposta mas, não a criticam oficialmente porque não têm espaço para isso. Por isso não foram incorporados na elaboração da proposta, e nem suas opiniões foram consideradas. Isto torna-se extremamente sério ao se lembrar que para se

melhorar a educação, devem ser efetuadas mudanças curriculares que, para serem efetivas, têm que contar com a máxima participação dos professores, já que isto os incorpora ao processo criativo de renovação do ensino.

Conforme mencionado por Tall (1981), Coll (1989) e Gimeno (1989) (em: Gil e col, 1991) a ampla participação dos professores na elaboração de propostas curriculares torna-se uma exigência já que sem ela não se pode atingir uma adequada implementação das mesmas.

Como Lantz e Kass (1987) apontam, a elaboração de um programa curricular deve levar em conta as concepções dos professores considerando-as não como um problema, mas sim como um recurso valioso. Isto, porque suas concepções são um mecanismo de interpretação que condiciona e afeta a prática docente, tanto no planejamento quanto no ensino.

Enfatiza-se, portanto, a necessidade dos professores chilenos participarem de programas curriculares, porque são eles os que têm contato direto com os alunos. Além disso, isto certamente ajudaria o próprio professor a refletir sobre sua prática de ensino, procurando, assim, orientações metodológicas que o levem a propiciar a construção do conhecimento pelos seus alunos. Nesta reflexão, trata-se de procurar desenvolver o pensamento crítico do professor, levando-o à autonomia, para assim ajudá-lo na criação de convicções próprias.

Em relação ao TEMA VIII, SUGESTÕES PARA A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE ENSINO:, além da sugestão de que deveriam participar na elaboração de propostas curriculares, os professores apresentaram outras idéias visando melhorar as suas condições de ensino. Tais sugestões foram;

- 1.- aumentar o número de aulas de Química semanal
- 2.- melhorar as condições físicas das escolas, principalmente no que diz respeito a equipar os laboratórios e as bibliotecas.
- 3.- planejar junto com outros professores
- 4.- receberem orientações metodológicas para abordarem os temas de cunho social
- 5.- terem acesso a recursos instrucionais e à melhores fontes bibliográficas

Tais sugestões, que visam sanar necessidades apontadas pelos professores podem ser consideradas para realmente promover melhoria de qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Todavia, mostram-se totalmente coerentes com o modelo psicopedagógico transmissão-recepção por eles adotado. Por isso os professores não o põem a prova. Frente a isso, torna-se fundamental reiterar que o desenvolvimento curricular deve ser um processo contínuo de evolução e planejamento, que deve acompanhar o próprio processo de desenvolvimento do conhecimento, a evolução da sociedade e as mudanças nas pessoas. Não basta, então, renovar programas. Torna-se necessário desenvolver as crenças pedagógicas dos professores para os quais é proposto o novo currículo. Se isso não

for feito, o currículo implementado será diferente do currículo intencionado. Isto porque os professores o alteram significativamente para torná-lo mais congruente com o seu próprio contexto educativo, e com as suas concepções.

Embora os professores tenham expresado a importância dos alunos compreenderem as inúmeras aplicações da Química à vida cotidiana, eles não abordam temas desta natureza pois, precisam cumprir o programa dos conteúdos químicos específicos. Neste sentido, a proposta curricular em questão parece ser mais renovadora do que a prática pedagógica dos professores. Estes, por sua vez, ignoram a importância das pré-concepções dos alunos para a aprendizagem, alegando falta de tempo para considerá-las, bem como para realizarem mini-projetos que desenvolvessem habilidades de investigação em seus alunos.

Centrados no modelo psicopedagógico pautado na transmissão-recepção, concebem seus alunos como tábulas-rasas e o conhecimento químico como algo pronto, acabado e inquestionável.

Pelo fato da proposta curricular não explicitar os pressupostos relativos à aprendizagem, à Química e ao papel do professor, aquele modelo parece, também, alicerçar a nova lista de conteúdos nela inserida, aparentemente moderna, e visando contribuir para a formação do cidadão.

Neste contexto, os professores concordam com os elementos apresentados no programa, alegando que a sua "flexibilidade" é que

vai lhes permitir selecionar metodologias adequadas para o desenvolverem. Mesmo assim, como já mencionado, na prática, eles não implementam o programa conforme este é proposto, porque eles têm as suas próprias concepções de ensino que os levam a organizar, de maneira diferente, as suas aulas. O professor parece uma tanto "abandonado" e "perdido" na tarefa que tem de implementar o programa. Mesmo que este tivesse sido fundamentado e, cuidadosamente elaborado, isto dispensaria a necessidade de preparar os professores para utilizá-lo (Gil, 1991). Além disso, tal omissão amplia o problema atual, quando se analisa o próprio processo de formação inicial e permanente dos professores (Briscoe, 1991, em: Gil e Carvalho 1992).

Segundo a informação colhida dos professores participantes da pesquisa, 62% deles formaram-se durante a década de 80, estudando durante cinco anos no curso de Pedagogia em Química. Este era, continua sendo, estruturado fundamentalmente por disciplinas de Química e de Educação. A disciplina de Metodologia de Ensino de Química, ministrada no último ano, enfatizava a elaboração de objetivos bem formulados, a estruturação de provas, e o uso de meios audiovisuais. Em geral abordava aspectos de como deve ser o comportamento do professor em sala de aula e quais técnicas ele deve aplicar para motivar os alunos e manter a sua atenção. Lamentavelmente, toda esta ênfase no ensino tradicional levava, na prática, a problemas de indisciplina dos alunos em sala de aula. Situações estas que o licenciando acabava enfretando no seu estágio supervisionado. Nesta formação, não eram discutidos aspectos conflitivos que poderiam se apresentar na relação com os

alunos; nem se aprofundava conhecimentos teóricos sobre como se poderia facilitar sua aprendizagem. Teoricamente, tais conhecimentos eram tratados nos cursos de Psicologia, porém sem aplicações para o ensino de Química. Só no último semestre, o licenciando ia a uma escola para fazer o estágio e, era lá que começava a aprender.

Talvez, estes antecedentes permitam explicar, ou entender, as concepções ingênuas e "simples" dos professores em relação aos temas aqui abordados, sem levarem em conta aspectos do conhecimento que a investigação recente em Educação Química destaca como sendo fundamentais (Gil e col, 1991,1992).

Na medida em que a formação dos professores não considerou a importância da dimensão epistemológica no ensino em Química, não possibilitou, também, discussões críticas sobre filosofia e metodologia do processo de ensino-aprendizagem. Conseqüentemente, esta carência reduz a aprendizagem das Ciências à acumulação de conhecimentos e destrezas. Como Santos (1991) assinala, a integração entre Psicologia, Sociologia e Epistemologia é fundamental para o tratamento didático das concepções alternativas dos alunos.

O problema se coloca, portanto, na pouca familiarização e contato dos professores com as contribuições das investigações e inovações didáticas, o que os leva a ter uma imagem espontânea, simples e pobre do ensino, acreditando que só é suficiente terem

conhecimento sobre os conteúdos a serem ensinados e algo de prática. Além desta limitação, constata-se, também, que mesmo dentro daqueles conhecimentos há sérias deficiências na formação dos professores, os quais, ingenuamente não são conscientes dessas deficiências (Briscoe, 1991 em : Gil e Carvalho 1992). Apesar disso, o positivo desta situação, é que os professores são sinceros ao reconhecerem, por exemplo, a importância de ensinar determinados conteúdos do cotidiano, e as dificuldades que eles têm para abordá-los.

Brunner (1993), ao analisar os problemas da educação no Chile, aponta justamente a necessidade dos professores trabalharem os conhecimentos de maneira integrada ao cotidiano, vez que a educação tem que levar em conta a integração social e a cultura comum dos indivíduos.

Um outro problema apontado por Brunner (1993), é que o sistema não oferece aos professores as condições requeridas para que eles se adequem as mudanças da sociedade. O referido autor, destaca, ainda, que a concepção burocrática e atrasada na gestão das instituições educacionais chilenas leva ao "centralismo" o que não permite um adequado desenvolvimento da educação. Torna-se, portanto, necessário transformar a educação em todos os níveis e, assim, contribuir para mudar o papel do professor em sala de aula e frente à escola.

Fruto dessa impregnação ambiental (Gil e Carvalho 1992), é que se torna difícil e lenta, mas não impossível, a transformação do professor, ao se considerar o que é ensinar Ciências.

Como Osborne e Tasker mencionam, em: (Osborne e Freyberg, 1991) o problema é a má preparação dos professores nas diferentes instituições, considerando o processo de ensino-aprendizagem como simples transmissão-recepção, o que torna difícil mudar suas idéias tanto sobre o ensino quanto em relação às estratégias didáticas que utilizam com seus alunos.

Atualmente, nas escolas secundárias chilenas, continua-se ministrando aulas de Química praticamente da mesma maneira como na década de 60. Desta forma, ao longo destes quarenta anos, os professores têm-se impregnado de um ensino e de uma formação tradicionais. Talvez, por isso, pelo seu caráter reiterado de não serem submetidas a uma crítica explícita, aquele ensino e formação tradicionais aparecem como naturais (Yager e Penick, 1983 em: Gil e Carvalho, 1992). Frente a isso, necessário se faz buscar formas de ajuda aos professores e aos alunos para se conseguir um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo e, para isso, é preciso que se enfatize a mudança conceitual nestes professores sobre a função docente.

CONCLUSÕES

Diante deste quadro geral de análise apresentado, deve-se destacar um importante aspecto que Marrero (1991) considera, isto é, que não é suficiente propor, ou mesmo, renovar uma proposta curricular se, previamente, não são consideradas, nem desenvolvidas as concepções dos professores que trabalham com essa proposta. Isto porque tais condições são as que permitem o entendimento da dialética entre teoria e prática (pensamento e ação), que é necessário para se compreender a relação entre currículo e ensino (cultura pedagógica e prática docente). Caso contrário, os professores irão alterar significativamente o currículo para torná-lo mais congruente à situação de ensino da escola, isto é, ao contexto educativo e às suas experiências docentes.

Em outras palavras, alterarão o currículo para adaptá-lo às suas concepções. Assim, isto tenderá a ocorrer sempre que professores se sentirem obrigados a implementar propostas não elaboradas por eles, e que sejam embasadas em concepções distintas das deles. Além desta situação ter ocorrido com relação aos temas sociais e cotidianos, e mini-projetos de investigação que não são implementados no ensino dos professores, embora sejam enfatizados na proposta curricular de Química chilena (pelo menos para os dois primeiros anos), esta não fornece, ainda, elementos que os ajudem a implementá-los, na medida em que não explicita os seus fundamentos.

Outro problema, é que a escola segundo os dados da pesquisa, não ajuda o professor na facilitação das atividades a serem realizadas pelos alunos. Isto se aplica ao caso das experiências de laboratório que, além de serem reduzidas, só são ilustrativas, à carência de materiais instrucionais e, ainda, à não autorização da escola para os professores realizarem atividades extra-classe.

É necessário, portanto, que sejam analisadas as condições que o sistema oferece ao professor, já que segundo os resultados obtidos na pesquisa, o sistema parece mais obstaculizar a sua ação do que lhe oferecer elementos que facilitem o seu trabalho pedagógico. Por exemplo, o professor deveria ter a oportunidade e o tempo para planejar as suas aulas junto com outros colegas, já que é através da interação com os outros professores que ele se tornará melhor.

Finalmente, torna-se necessário que o sistema priorize o aperfeiçoamento permanente de professores, não só em termos dos conteúdos específicos, mas, também, quanto aos aspectos educacionais, propriamente dito.

Neste sentido, a literatura sobre ensino de ciências aponta, claramente, que a tão almejada melhoria de qualidade só poderá ser alcançada se o professor se tornar professor-pesquisador, abdicando do modelo transmissão-recepção e, passando a conceber o processo de ensino-aprendizagem pautado no modelo da co-construção.

Em outras palavras, isto significa conscientizar os professores de que o aluno não aprende pela simples internalização de algo transmitido pelo docente mas, sim, por um processo seu, mas mediado pelos outros, de atribuição de significado entre o desconhecido e o já conhecido por ele, isto é, suas pré-concepções. Todavia, estas podem ser muito antagonicas às concepções científicas publicamente aceitas, o que requer que o professor enfrente a resistência à mudança das mesmas, gerando situações potencialmente conflitantes para o aluno em termos cognitivos.

Desta forma, faz-se necessário conscientizar os professores que o ensino de química não pode ser pautado na simples transmissão de conhecimentos mas, sim, na promoção de ocorrência de mudança conceitual nos alunos.

Além disso, faz-se necessário conscientizá-los que Química é uma ciência histórica e socialmente contextualizada, implicando a consideração de aspectos filosóficos e epistemológicos que explicitem a provisoriedade dos seus modelos teóricos e seu contínuo movimento de construção social do conhecimento.

Longe, portanto, de se sugerir estratégias ou meios que melhor viabilizem a implementação da atual proposta curricular de Química para a escola média chilena, necessário se faz propor mecanismos que despertem e conscientizem os professores para atingirem uma melhoria do processo de ensino-aprendizagem de química.

Neste sentido, sugere-se, preliminarmente, que pesquisas como os alunos compreendem certos conceitos fundamentais da Química sejam efetuadas. Afinal, nada melhor para se catalizar a mudança de concepção nos professores do que evidenciam que aquilo que fizeram não resultou em quase nada.

Tornam-se, portanto, necessárias a reflexão do professor sobre sua prática de ensino para que ele não se restrinja só ao cumprimento de uma função reprodutora do sistema, bem como sua participação no processo de elaboração, implementação e avaliação contínua de propostas curriculares.

Neste contexto, dever-se-ia começar por conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo para transformá-lo, porque aceitar acriticamente o que vem sendo feito, se converte num obstáculo para o ensino. Como Marrero (1991) assinala, não é suficiente só mudar os programas. Resulta vital considerar as concepções que os professores têm ao se considerar o processo de inovação, já que aquelas influem poderosamente no processo de implementação curricular.

Em síntese, trata-se de se buscar e de se atingir um nível de conflito no tocante à concepção de Educação Química no Chile.

Acreditamos que ao apontarmos tais sugestões, estamos contribuindo para melhorar a prática dos professores e o funcionamento de ensino de Química na escola secundária chilena.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLSOP, T. (1984) "Chemistry in the secondary science curriculum review", *Education in Chemistry*, pp. 116-119.
- APPLE, M. (1982) "O currículo oculto e a natureza do conflito", *Ideologia e Currículo*. Brasiliense, São Paulo, pp. 125-157.
- ASHMAN, A. (1985) "Chemistry in School-past, present and future: Part I", *School Science Review*, 66 (237), pp. 696-703.
- (1985) "Chemistry in School-past, present and future: Part II", *School Science Review*, 67 (239), pp. 277-284.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J. e HANESIAN, H. (1980) "Materiais de Ensino", in: *Psicologia Educacional*, Interamericana, pp. 293-318.
- BARDIN, L. (1977) *Análise de Conteúdo*. Edições 70, Lisboa.
- BLIZZARD, A.C.; HUMPHREYS, D.A.; HUNTER, B.; MARTIN, R. (1975) "Chemistry Core Topics", *Chem 13 News* (66), pp. 2-5.
- BODNER, G. e HERRON, D. (1980) "Impressions of the Mc. Master Conference on New Directions in the Chemical Curriculum", *Journal of Chemical Education*, 57 (5), pp. 349-350.

- BODNER, G. (1992) "Why changing the curriculum may not be enough" *Journal of Chemical Education*, 69 (3), pp. 186-190.
- BRUNNER, J. J. (1993) "Los problemas centrales de la Educación Chilena", (Palestra), Universidad de Concepción-Concepción, Chile
- BUCHWEITZ, B. (1985) "O uso de mapas conceituais na análise do currículo", *Ensino na Universidade*. EDUNISUL, Porto Alegre, pp. 20-32.
- BUTTLE, J. (1975) "Chemistry and the curriculum", em: Daniels, D., (org.) *New Movements in the Study and Teaching of Chemistry*, Temple-Smith, London, pp. 1-27.
- CAAMANO, A. (1988) "Tendencias actuales en el curriculum de ciencias", *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), pp. 265-277.
- CANAL, P. (1988) "Un marco curricular en el modelo sistémico investigativo", in: Porlan, R.; García, J. E. e Cañal, P. *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias*, DIADA, Sevilla, pp. 137-156.
- CARVALHO, M. C. (1989) "A construção do saber científico: algumas posições". *Construindo o Saber*, Papirus, Campinas, pp. 65-94.
- CASTRO, E. (1991) "Objetivos fundamentales y contenidos mínimos y el requisito de relevancia de la enseñanza", *Revista de Educación* (188), pp. 42-43.

- CRIVELLI, I. e ANDRADE, C. (1990) "Consideraciones generales y específicas a los objetivos y programa de la enseñanza de la química en la educación media", *Anales Segundo Encuentro Nacional de Educación Química*, Universidad de Concepción- Concepción, pp. 102-105.
- COLL, C. (1991) "Concepción constructivista y planteamiento curricular", *Cuadernos de Pedagogía*, (188), pp. 8-11.
- (1991) "Constructivismo e intervención educativa: Como enseñar lo que se ha de construir ?" *Anal Congreso Internacional de Psicología y Educación: Intervención Educativa*, Madrid, pp. 1-31.
- CONTRERAS, J. (1991) "El curriculum como formación", *Cuadernos de Pedagogía* (194), pp. 22-25.
- CRONIN-JONES, L. (1991) "Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation: two case studies", *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (3), pp. 235-250.
- DRIVER, R. (1988) "Un enfoque constructivista para el desarrollo del curriculum de ciencias", *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), pp. 108-120.
- ESPINOZA, R. (1987) "Perfiles de la educación química", *Revista Chilena de Educación Química*, 12 (1), pp. 3-6.
- (1987) "Enseñanza de la química general", *Anales Primer Encuentro Nacional de Educación Química*, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación- Santiago, pp. 109-113.

- (1990) "El Programa de Química para la Educación Media", *Anales Segundo Encuentro Nacional de Educación Química*, Universidad de Concepción- Concepción, pp. 19-22.
- FERNANDEZ, M. (1988) *La Profesionalización del Docente*, Editorial Escuela Española S.A., Madrid.
- FRAZER, M (1979) "Trends in Chemical Education", *Kemia-Kemi*, 6 (4), pp. 147-150.
- (1984) "The future of science education", *British Association for the Advancement of Science*, pp. 1-14.
- GIL, D. e CARVALHO, A. (1992) "Tendencias y experiencias innovadoras en la formación del profesorado de ciencias", *I Taller subregional sobre formación y capacitación docente en Matemática y Ciencia*. Caracas - Venezuela.
- Gil, D.; Carrascosa, J.; Furió, C. e Martínez Torregrosa, J. (1991) *La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. Editorial HORSORI, Barcelona.
- GIRBAU, R.M. e RODRIGUEZ, A. (1990) "Evaluación, Tutoría y Orientación", *Cuadernos de Pedagogía* (183), pp. 58-60.
- GUILLESPIE, R. (1976) "Chemistry - Fact or Fiction ? Some reflections on the teaching of Chemistry", *Chemistry in Canada*, pp. 2-9.
- GULLESPIE, R. e HUMPHREYS, D. (1972) "Chemistry Core Curriculum", *Chem 13 News*, (43), pp. 9-12

- HAMILTON, D. (1976) *Curriculum Evaluation*. Open Books, London.
- HERNANDEZ, F. (1990) "El currículo", *Cuadernos de Pedagogía*, (185), pp. 12-14.
- HEWSON, P. H. e HEWSON, M. (1988) "An appropriate conception of teaching Science: a view from studies of Science learning", *Science Education*, 72 (5), pp. 597-614.
- HODSON, D. (1986) "A Checklist of questions for science curriculum evaluation", *School Science Review*, 68 (243), pp. 328-335.
- HODSON, D. e REID, D. (1988) "Science for all: A curriculum developer's checklist", *School Science Review*, 69 (249), pp. 821-826.
- HOSTETTLER, J. D. (1985) "Science for citizens: a plan with a purpose", *Journal of Chemical Education*, 62 (9), pp. 764-765
- JENKINS, F. (1990) "STS Science: Unifying the goals of chemistry education", *International Newsletter on Chemical Education*, (33), pp. 7-9.
- JOHNSTONE, A. (1978) "Review of chemical education research and development in the U.K : 1972-1976", *Chemical Society Review*, (7), pp. 317-327.
- (1982) "Macro and Microchemistry", *School Science Review*, 64 (227), pp. 377-379.

KELLY, A. (1981) *O Currículo: Teoria e Prática*. São Paulo, Harper & Row do Brasil.

KEMPA, R. (1983) "Educational theories and chemical education: Issues and Problems", *Anais Sexto Encontro de Química e Educação*, Coimbra, pp. 19-37.

----- (1986) *Assessment in Science*. Cambridge University Press, London.

KLOPFER, L. (1971) "Evaluation of Learning in Science", em: Bloom, B.; Hastings, T. e Madaus, G. *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. Mc Graw-Hill Book Company, New York. Cap. 18, pp. 561-641.

KRASILCHIK, M. (1980) "Inovação no ensino das Ciências", in: Garcia, W., coord. *Inovação educacional no Brasil; problemas e perspectivas*. São Paulo, Cortez; Autores Associados, pp. 164-180.

KORNHAUSER, A. (1980) "Chemical Education - Today's challenges for tomorrow's development", in: Kornhauser, A., Rao, C.N.R., Waddington, D. (org.) *Chemical Education for the Seventies*, IUPAC, pp. 308-327.

La Educación en Chile, (1977) *Informe de Chile a la 36 Reunión de la Conferencia Internacional de Educación de Ginebra*, Movimiento Educativo 1974-1976.

LANTZ, O. e KASS, H. (1987) "Chemistry teachers' functionals paradigms", *Science Education*, 71 (1), pp. 117-134.

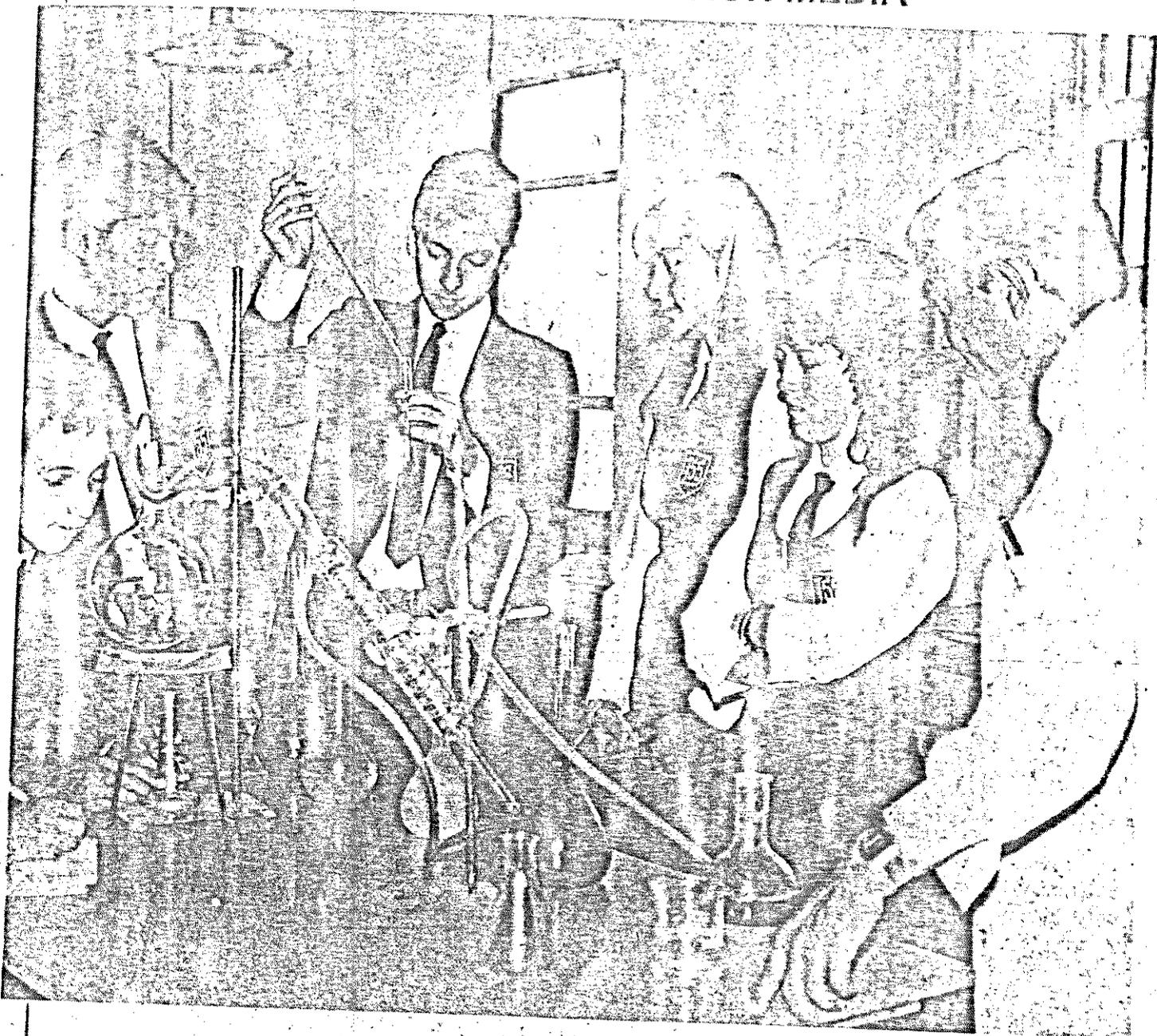
- LEWIN, K. (1990) "International Perspectives on development of Science Education: Food for thought", *Studies in Science Education*, (18), pp. 1-23.
- LUDKE, H. (1984) "O que vale em avaliação", *Revista Educação e Seleção* (9), pp. 27-36.
- MARRERO, J. (1991) "Teorías implícitas del profesorado y currículum", *Cuadernos de Pedagogía* (197), pp. 66-68.
- MATTHEWS, M. (1990) "History, Philosophy and Science teaching: a reapprochement", *Studies in Science Education*, 18, pp. 25-51.
- MAZON, A. (1989) *Aprendizagem de Química: parâmetros de significação e investigação no ensino de segundo grau, um estudo do material instrucional do PROQUIM*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- MERUANE, T. (1984) "La química: una disciplina formativa para el chileno del siglo XXI", *Revista Chilena de Educación Química*, 9 (2), pp. 37-42.
- MILNER, B. (1985) "Links across the Curriculum", in: Nellist, J. e Nicholl, B. *ASE Science Teachers' Handbook*, pp. 261-270.
- Ministerio de Educación Pública- CPEIP (1989, Diciembre) "El Programa de Química para la Educación Media" *Revista de Educación* (173), pp. 51-59.
- MIZUKAMI, M. (1986) *Ensino: As abordagens do processo*. Editora Pedagógica e Universitária Ltda. São Paulo.

- MOREIRA, M. e DELWING, E. (1985) "O questionário como instrumento de coleta de informações sobre o ensino", in: Moreira, M.A., *Ensino na Universidade, sugestões para o professor*, EDUNISUL, Porto Alegre, pp. 118-130.
- MOREIRA, M. e AXT, R. (1987) "Referenciais para a análise e planejamento de currículo em ensino de ciências", *Ciência e Cultura*, 39 (3), pp. 250-258.
- MOREIRA, M. (1988) "O professor pesquisador como instrumento de melhoria de ensino de ciências", *Em Aberto*, 7 (40), pp. 42-53.
- NOVAK, J. (1981) "O planejamento de currículo e instrução". *Uma Teoria de Educação*. Pioneira, São Paulo, pp. 105-123.
- OSBORNE, R. E TASKER, R. (1991) "Presentar las ideas de los niños a los profesores", em: Osborne, R. e Freyberg, P., *El aprendizaje de las ciencias: implicaciones de la ciencia de los alumnos*, Narcea S.A Ediciones, Madrid, pp. 226-249.
- PARLETT, M. e HAMILTON, D. (1980) "Avaliação como Iluminação: uma nova abordagem no estudo de programas inovadores", em: Graves, M., Paixão L., de Rocha, L. (org.), *Currículo: Análise e Debate*. Zahar, Rio de Janeiro, pp. 80-103.
- PODE, J. (1967) "Os cursos CBA y CHEMS: una crítica apreciativa", *Revista Iberoamericana de Educación Química*, 2 (2), pp. 58-64.
- Posner, G.; Strike, K.; Hewson, P. e Gertzog, W. (1982) "Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change", *Science Education*, 66 (2), pp. 221-227.

- SANCHO, J. (1990) "De la evaluación a las evaluaciones", *Cuadernos de Pedagogía*, (185), pp. 8-11.
- SANTOS, M. (1991) "Elementos contextuais na emergência de um movimento pedagógico", em: *Mudança Conceitual na Sala de Aula - Um desafio pedagógico*. Livro Horizonte, Lda. pp. 26-47.
- SANTOS, W. (1992) *O ensino de Química para formar o cidadão: Principais características e condições para a sua implementação na escola secundária brasileira*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- SCHMIDKUNZ, H. e BUTTNER, D. (1986) "Teaching chemistry according to a spiral curriculum", *European Journal of Science Education*, 8 (1), pp. 9-16.
- SCHNETZLER, R. (1980) *O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1875-1978*. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- STENHOUSE, L. (1975) "Defining the curriculum problem". *An Introduction to Curriculum Research and Development*. Heinemann Educational Books Ltd., London, pp. 1-5.
- VON SCHAKMANN, L. (1987) "Planes electivos", *Revista Chilena de Educación Química*, 12 (1), pp. 2.
- WADDINGTON, D. (1980) "Chemical Education: Changes Worldwide", in: Kornhauser, A.; Rao, C.N.R.; e Waddington D. (org.) *Chemical Education in the Seventies*. IUPAC, pp. 1-29.
- WARE, S., HEIKKINEN, H. e LIPPINOTT, W. (1986) "The CHEMCOM Philosophy and approach", *International Newsletter on Chemical Education* (26), pp. 10-12.

A N E X O S

PROGRAMA DE QUIMICA PARA LA EDUCACION MEDIA



PROGRAMA DE QUIMICA Plan común y electivo

INTRODUCCION

El estudio de la Química, en educación media, tiene razón de ser si permite al educando la comprensión de los fenómenos químicos que ocurren en la naturaleza y la valoración de su aporte al avance científico y tecnológico del mundo actual.

El Plan de Estudio de Química que se presenta a continuación se desglosa en un Plan Común y otro Electivo. El primero se extiende de 1º a 4º año de educación media y su propósito es lograr que el alumno adquiera los conocimientos, destrezas y aptitudes básicas que le permitan comprender su medio, de modo que pueda contribuir al desarrollo cultural y promoción de la calidad de vida.

El Plan Electivo correspondiente a 3º y 4º año, pretende el logro de los mismos objetivos del Plan Común, profundizando el aprendizaje iniciado en las unidades temáticas contempladas en los programas del Plan Común, de modo que pueda satisfacer los intereses vocacionales de los alumnos.

Los Programas están organizados en unidades temáticas, y sus respectivos contenidos se han dispuesto de acuerdo con fundamentos lógicos. Sin embargo, los profesores pueden alterar la secuencia, si así lo estiman pertinente, respetando los objetivos señalados en cada unidad. Esta flexibilidad proporciona al docente la oportunidad de manifestar su sentido creativo en la planificación de sus clases y en la selección adecuada de las actividades experimentales que deben acompañar a los contenidos de cada unidad.

Objetivos de la enseñanza de la Química

La enseñanza de la Química tiene como objetivo fundamental el conocimiento de la Química como ciencia y tecnología y la valorización de su aporte al desarrollo integral del ser humano.

El logro de este objetivo presupone crear las condiciones para que los alumnos puedan:

- Valorar la importancia que tiene la Química relacionando los conocimientos fundamentales adquiri-

dos con la evolución de la sociedad y, en particular, en nuestro país.

- Lograr actitudes positivas derivadas del quehacer científico: curiosidad, creatividad, objetividad frente a evidencias obtenidas, actitudes de solidaridad, tolerancia y, en general, respeto hacia la persona y el medio que le rodea.
- Desarrollar las habilidades intelectuales derivadas del quehacer científico: identificación de problemas, formulación de hipótesis, diseño y control de experimentos, interpretación de datos, formulación de modelos y formación de un espíritu crítico, entre otras.
- Adquirir conceptos y generalizaciones fundamentales de la Química que le permitan enfrentar con éxito estudios superiores relacionados con esta disciplina o desempeñarse adecuadamente en otras actividades emprendidas una vez egresados de Educación Media.
- Adquirir las destrezas y los hábitos requeridos para la manipulación eficiente y cuidadosa de los reactivos y materiales usados comúnmente en el laboratorio.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en problemas de la vida personal y social, como por ejemplo: contaminación ambiental, aprovechamiento de recursos naturales, entre otros.

PROGRAMA DE QUIMICA

Primer año medio

OBJETIVOS	TEMAS	CONTENIDOS
El alumno desarrollará sus capacidades para:		
1.- Definir y aplicar conceptos básicos de la Química.	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción - Conceptos básicos de la Química. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Importancia global de la Química. ● La Química y la Naturaleza. ● Partículas subatómicas. ● Átomos, elementos, moléculas. ● Iones. ● Compuestos químicos. ● Estados de la materia. ● Cambios físicos y químicos. ● Ley de conservación de la materia. ● Usos del agua. ● Fuentes de agua. ● ¿Qué es el agua? Composición química del agua. ● ¿Cómo se encuentra el agua en la naturaleza? Estados físicos. ● Propiedades físicas del agua (densidad, punto de congelación, punto
2.- Establecer la importancia del agua para los sistemas vivos. - Señalar procesos para purificar el agua y para recuperar solutos. - Plantear, mediante miniproyectos de investigación, alternativas para el mejoramiento de la calidad del agua de la región.	- Química del agua.	

3.- Precisar la importancia del aire para los seres vivos. - Química del aire.

- Establecer causas y efectos de la contaminación atmosférica.

- Indicar relaciones entre las variables P, V, T.

- Plantear, mediante miniproyectos de investigación, alternativas para el mejoramiento de la calidad del aire de la región.

4.- Establecer la importancia del suelo para la vida y desarrollo de los seres vivos. - Química del suelo.

- Explicar causas de destrucción y técnicas de mejoramiento de la calidad de los suelos.

- Plantear, mediante miniproyectos de investigación, alternativas para el mejoramiento de la productividad de los suelos de la región.

5.- Establecer la importancia de los recursos naturales como fuente de energía química. - Química y energía.

- Efectuar cálculos estequiométricos simples basados en reacciones de combustión.

- Determinar algunas fracciones de la destilación del petróleo y su correspondiente uso.

- Plantear, mediante miniproyectos de investigación, posibles alternativas al petróleo como combustible.

de ebullición, calor específico, conductividad, entre otros).

• El agua como medio y como reactivo para la realización de cambios químicos.

• Causas de la contaminación del agua.

• Purificación del agua.

• Técnicas para recuperación de sólidos.

• Importancia del aire.

• Composición de la atmósfera.

• La atmósfera y el clima.

• Contaminación.

• Propiedades químicas de algunos constituyentes del aire: su relación con ciclos biológicos, corrosión, combustión, entre otros.

• Leyes de los gases.

• Solubilidad de los gases.

• Origen de los suelos.

• Composición del suelo.

• Tipos de los suelos.

• Usos de los suelos.

• Agotamiento de suelos y fertilizantes.

• Erosión y desertificación.

• Contaminación.

• ¿Qué es la energía?

• Importancia social de la energía

• Fuentes de energía química.

• Química de la combustión.

• Petróleo como fuente de energía.

• Refinación del petróleo.

• Alternativas al petróleo.

Segundo año medio

OBJETIVOS

El alumno desarrollará sus capacidades para:

TEMAS

1.- Establecer constituyentes del átomo. - Química nuclear.

Explicar y valorar los beneficios y riesgos del empleo de la energía nuclear.

CONTENIDOS

• Evidencia de la existencia de un núcleo y de una envoltura en el átomo.

• Radiactividad

• Energía nuclear: beneficios y riesgos.

- Plantear, mediante miniproyectos de investigación, la perspectiva futura de la química nuclear.
 - 2.- Identificar y clasificar los recursos naturales.
 - Recursos naturales.
 - Establecer criterios para un uso racional de los recursos naturales.
 - Plantear, mediante miniproyectos de investigación, la perspectiva futura de algunos recursos naturales de la región.
 - 3.- Establecer y valorar la importancia de los alimentos y clasificarlos de acuerdo a la función que desempeñan en el organismo de los seres vivos.
 - Alimentos.
 - Plantear, mediante miniproyectos de investigación, fuentes futuras de alimentos que pueden ser desarrollados de acuerdo a las características de la región.
 - 4.- Explicar y valorar la perfecta sincronización de innumerables reacciones químicas que ocurren en el organismo humano.
 - Química y salud.
 - Explicar y valorar los efectos benéficos y perjudiciales que producen distintos compuestos químicos en el organismo humano.
 - 5.- Describir y apreciar la importancia de la tecnología química en beneficio de la humanidad.
 - Industria química.
 - Analizar la responsabilidad que tiene la Industria Química en la preservación del ecosistema.
 - Plantear, mediante miniproyectos de investigación, el desarrollo de una industria química, actual o futura, de la región.
- Contaminación radiactiva.
 - Perspectiva futura de la química nuclear.
 - ¿Qué son los recursos naturales?
 - Fuentes de recursos naturales:
 - renovables (forestales y marinos).
 - no renovables (minerales, carbones y petróleo).
 - Explotación y riesgos de la sobreexplotación de los recursos naturales.
 - Perspectiva futura de los recursos naturales del país.
 - La importancia de los alimentos.
 - Los alimentos como recursos energéticos: Hidratos de carbono y grasas.
 - Las moléculas constructoras: proteínas.
 - Sustancias presentes en los alimentos en pequeñas cantidades: vitaminas, minerales y aditivos.
 - Identificación de principios nutritivos.
 - Los alimentos en nuestra dieta.
 - La nutrición en el mundo.
 - Fuentes de alimentos para el futuro.
 - El cuerpo humano: un maravilloso laboratorio químico.
 - Elementos químicos presentes en el cuerpo humano: identificación, localización y función.
 - Función de las enzimas en reacciones químicas.
 - Salud y enfermedad: restablecimiento y pérdida del equilibrio (Fármacos y toxinas).
 - Alcoholismo y drogadicción.
 - Visión global de la industria química.
 - Petróleo: materia prima para construir.
 - Electroquímica: importancia en la industria y en la vida cotidiana.
 - Tecnología y procesos bioquímicos.
 - Responsabilidad de la industria en la mantención del ecosistema.
 - Análisis de una industria regional.

Tercer año medio, Plan Común (2 horas semanales)

OBJETIVOS	TEMAS	CONTENIDOS
El alumno desarrollará sus capacidades para:		
1.- Asociar el desarrollo de la Quí-	- Química: una ciencia en cons-	• Breve introducción de la historia de la

mica a los diversos períodos históricos. tante evolución.

2.- Reconocer la importancia del método científico en el avance de la Ciencia, de la Química y de la Tecnología. — ¿Cómo se trabaja en Ciencias?

3.- Definir y aplicar conceptos y principios básicos de Química. — La materia: su constitución y representación.

4.- Establecer que las reacciones químicas corresponden a cambios de composición y que en ellas se producen además variaciones energéticas. — La reacción química: una forma determinada de transformar la materia.

5.- Determinar, mediante actividades experimentales, las características de las soluciones en cuanto a solubilidad, concentración y recuperación de soluto. — Interacción entre los estados de la materia.

Química hasta la época contemporánea.

- Conocimiento empírico y científico.
- El Método científico.
- Aplicaciones del Método científico a una situación concreta.
- Definición operacional de materia.
- Origen de la teoría atómica (Dalton).
- Representación de átomos mediante símbolos.
- Evidencias experimentales de la naturaleza eléctrica de los átomos: rayos catódicos, rayos canales, rayos X, radiactividad (Becquerel).
- Modelos atómicos de Rutherford y de Bohr.
- Nociones básicas de espectroscopia de emisión.
- Mendeleev y la Ley Periódica. El número atómico (Moseley), como base de la Ley Periódica. Forma larga del Sistema Periódico. Ubicación del elemento químico y su capacidad de combinación más común. Iones y su representación.
- Representación de compuestos mediante fórmulas.
- Nomenclatura inorgánica básica de compuestos binarios más comunes.
- Leyes de la combinación química (Ley de la conservación de la masa y ley de las proporciones definida para cada especie).
- Masa atómica. Mol. Número de Avogadro. Volumen molar.
- Cálculos estequiométricos en reacciones químicas.
- Variaciones de energía en las reacciones químicas.
- Concepto de solución. Tipos de solución.
- Formas de expresar la concentración de las soluciones (Porcentaje en peso y en volumen, molaridad).
- Propiedades de las soluciones (Solubilidad, densidad, conductividad). Saturación. Análisis cualitativo de curvas de solubilidad. Factores que afectan la solubilidad (naturaleza del soluto y del solvente, efecto de la temperatura y de la presión). Variación en los puntos de congelación y de ebullición.
- Recuperación de un soluto desde una solución.

Tercer Año Medio, Plan Electivo (3 horas semanales)

OBJETIVOS	TEMAS	CONTENIDOS
El alumno desarrollará sus capacidades para		
Ejecutar un proyecto de libre elección que le permita aplicar un conjunto de técnicas básicas de laboratorio previamente aprendidas.	Técnicas básicas de laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones de masa, volumen, temperatura y densidad. • Filtración. • Destilación. • Cristalización. • Cromatografía (en papel). • Otras.
Aplicar conceptos y efectuar cálculos estequiométricos en química básica.	Complemento de estequiometría.	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos con: <ul style="list-style-type: none"> – Moles. – Volúmenes gaseosos. – Número de Avogadro. – Fórmulas empíricas.
Establecer un modelo mecano-cuántico de átomo, caracterizar las partículas que lo constituyen y concluir que la actividad química de los elementos y la clasificación de éstos en un sistema periódico son dependencia directa de la estructura extranuclear.	El modelo mecano-cuántico en la estructura atómica.	<ul style="list-style-type: none"> • Orbitales atómicos. • Niveles energéticos y subniveles. • Significado físico de los números cuánticos n, l, m, s. • Principios que rigen la distribución electrónica de los átomos en su estado fundamental (Principio de Exclusión de Pauli, Regla de Máxima multiplicidad). • Construcción de átomos polieletrónicos de elementos más comunes. • Análisis de períodos y familias del Sistema Periódico.
Identificar propiedades de átomos en función de su estructura electrónica.	Propiedades atómicas y su periodicidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen atómico. • Radio atómico, iónico y covalente. • Energía de ionización. • Electroafinidad y electronegatividad. • Comportamiento magnético.
Caracterizar las formas de unión de los átomos entre sí.	Enlace químico.	<ul style="list-style-type: none"> • Unión iónica. Estructuras reticulares. • Enlace covalente. Enlace sigma y pi. Hibridación. Geometría de moléculas. • Enlace metálico. Modelo. • Uniones intermoleculares. • Compuestos de coordinación. Átomo central y ligandos. Quelatos.

Cuarto año medio, Plan Común (2 horas semanales)

OBJETIVOS	TEMAS	CONTENIDOS
El alumno desarrollará sus capacidades para:		
Identificar, mediante actividades experimentales, las características más relevantes de las reacciones químicas en solución acuosa del tipo ácido-base y óxido-reducción y aplicar los	Reacciones de transferencia de partículas.	<ul style="list-style-type: none"> – Introducción • Reacciones reversibles y no reversibles. • Ley de equilibrio químico. Significado del valor numérico de la constante de

conceptos adquiridos a fenómenos de la vida diaria.

- Reacciones de Oxidación y Reducción.

- Concepto de: oxidación y reducción; agente oxidante y agente reductor.
- Reacciones de oxidación y reducción.
- Celdas galvánicas.
- Proceso de electrólisis.
- Aplicaciones a la vida diaria (pilas y baterías, corrosión y protección de metales, refinación del cobre, entre otros).

equilibrio.

- Reacciones Acido-Base
- Electrólitos y no electrolitos.
- Reconocimiento de Acidos y Bases.
- Teoría de Arrhenius y de Brønsted-Lowry.
- Fuerza relativa de Acidos y Bases.
- Medidas de acidez. Concepto pH.
- Neutralización.
- Nomenclatura de hidrácidos, oxiácidos, hidróxidos y sales más frecuentes.

2. Explicar y valorar la importancia que tienen algunos elementos y compuestos en la industria nacional.

La Química y la industria nacional.

- Distribución y estado en que se encuentran los elementos más comunes.
- Procesos metalúrgicos (Cu, Fe) aplicado a minerales chilenos.
- Obtención de algunas especies químicas de interés industrial (iodo, sales de litio, salitre, metanol, ácido sulfúrico, entre otros).

3. Expresar las propiedades físicas y estructurales del elemento carbono.

Nociones básicas de Química Orgánica.

- Identificar y clasificar los hidrocarburos según su estructura y enlace.
- Reconocer y clasificar los compuestos orgánicos de acuerdo a su grupo funcional y conocer las aplicaciones de los compuestos más representativos.
- Distinguir productos de utilidad para la industria y bienestar del ser humano.

- El Elemento Carbono

- Fuentes naturales de carbono (diamante, grafito, carbones, entre otros).
- Características generales de los compuestos orgánicos.
- Tetravalencia del carbono.

- Hidrocarburos

- Clasificación de los hidrocarburos según su estructura y enlace.
- Hidrocarburos Alifáticos. Alcanos, Alquenos y Alquinos. Nomenclatura IUPAC.
- Hidrocarburos Aromáticos. Benceno. Estructura del Benceno y Naftaleno.

- Funciones Orgánicas

- Concepto de función química y grupo funcional. Concepto de serie homóloga.
- Clasificación de los compuestos orgánicos de acuerdo al grupo funcional presente: Haluros. Alcoholes y Fenoles. Eteres, Aldehídos y Cetonas. Acidos monocarboxílicos. Esteres. Aminas y Amidas. Nomenclatura IUPAC de compuestos monofuncionales.
- Aplicaciones de los compuestos más

- representativos de cada grupo.
- Grupos funcionales presentes en algunos compuestos de interés biológico (hidratos de carbono, grasas, proteínas, aminoácidos, entre otros).
- Composición química, proceso industrial de obtención y aplicaciones de:
 - Celulosa,
 - Polímeros,
 - Jabones y detergentes,
 - Fertilizantes orgánicos,
 - Fármacos y colorantes, entre otros.

Cuarto año medio. Plan Electivo (3 horas semanales)

OBJETIVOS	TEMAS	CONTENIDOS
El alumno desarrollará sus capacidades para:		
1.- Establecer que las reacciones químicas están asociadas a cambios energéticos que ocurren en ellas.	- Termoquímica.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos previos: Primer Principio de la T. modinámica. Entalpía de formación y de reacciones. • Energía de activación y diagrama de energía. • Valor energético de combustibles y alimentos. • Velocidad de reacción. Orden de reacción. • Factores que influyen en la velocidad de reacción. • Constante de equilibrio, en solución y en fase gaseosa. • Factores que pueden desplazar un estado de equilibrio.
2.- Precisar las características de las reacciones químicas en relación a su velocidad y estado de equilibrio, e identificar factores que influyen en ellos.	- Cinética y equilibrio químico.	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de Acido-Base y de Oxido-Reducción. - Teorías de Brønsted-Lowry y de Lewis. - Fuerza de ácidos y bases. - Constantes de equilibrio. Ionización del agua. - Escala de pH y cálculos en ácidos y bases. - Indicadores. - Concepto de solución reguladora o amortiguadora. - Neutralización y formación de sales. - Valoración de ácidos y bases entre sí. - Fenómeno de la hidrólisis.
- Identificar, mediante actividades experimentales, las características más relevantes de las reacciones químicas en solución acuosa del tipo Acido-Base y Oxido-Reducción.	- Reacciones de Acido-Base y de Oxido-Reducción.	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de Acido-Base. - Teorías de Brønsted-Lowry y de Lewis. - Fuerza de ácidos y bases. - Constantes de equilibrio. Ionización del agua. - Escala de pH y cálculos en ácidos y bases. - Indicadores. - Concepto de solución reguladora o amortiguadora. - Neutralización y formación de sales. - Valoración de ácidos y bases entre sí. - Fenómeno de la hidrólisis. • Reacciones de Oxidación y Reducción. - Balance de reacciones redox. - Pilas: Potenciales normales. Ecuación de Nernst. • Pilas de uso frecuente.

- 4.- Identificar y clasificar las reacciones químicas orgánicas.
- Fundamentos básicos de las reacciones químicas orgánicas.
 - Enlace simple, doble y triple del carbono.
 - Hibridación de orbitales en el carbono.
 - Representación tridimensional de los hidrocarburos.
 - Clasificación de las reacciones orgánicas de acuerdo a:
 - ruptura de enlace: homo y heterolíticas.
 - Variaciones que experimenta el sustrato: sustitución, eliminación, adición y transposición.
 - Tipo de reactivo: electro y nucleofílico.
 - Aplicación de estos conceptos en la obtención de los diversos grupos funcionales.

BIBLIOGRAFIA

- AMERICAN CHEMICAL SOCIETY *Chem Com. Chemistry in the Community*. Iowa, USA. Kendall/Hunt Publishing Company, 1988.
- FESQUET, ALBERTO E.J. *El aire*. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1978.
- *El agua*. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1978.
- *La combustión*. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1978.
- *La materia*. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1978.
- *La energía*. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1978.
- *El suelo*. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1978.
- CHOPPIN, GREGORY R. - JAFFE, BERNARD. *Química*. México, Ed. Publ. Cultural, 1969.
- GARZON, G., GUILLERMO. *Fundamentos de Química general*. Bogotá. Serie Schaum, Ed. Mc. Graw-Hill, 1981.
- PETRUCCI, RALPH H. *Química general*. New York, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- MAHAN, BRUCE H. *Química: curso universitario*. Segunda edición. Berbeley. Ed. Addison - Wesley Iberoamericana, 1977.
- SANTAMARIA, FRANCISCO. *Formulación y nomenclatura en Química inorgánica*. Chile, Ed. Universitaria, 1979.
- *G. la de Laboratorio de Química general*. Chile, Ed. Universitaria, 1974.
- FONTANA SANDRO Y MARIO ISAAC NORBIS. *Química general universitaria: teoría y problemas*. Venezuela, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1983.
- CRUZ V, DIANA, JOSE A. CHAMIZO Y ADONI GARRITZ. *Estructura atómica. Un enfoque químico*. México, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
- VEGA, JUAN CARLOS Y OTROS. *Elementos de Química orgánica*. Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile (Santiago), 1977.
- BREWSTER R. Y OTROS. *Curso práctico de Química orgánica*. Madrid, Ed. Alhambra, 1970.
- MORRISON, ROBERT THORTON Y BOYD, ROBERT NEILSON. *Química orgánica*, New York, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1985.
- WILBRAHAM, ANTHONY C. Y MATTA MICHAEL S. *Introducción a la Química orgánica y biológica*. USA., Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
- PAPP, DESIDERIO. *Ideas revolucionarias en las Ciencias*, Tomos I, II y III. Santiago de Chile. Ed. Universitaria, 1975-1978.
- BRONOWSKI, JACOB. *El ascenso del hombre*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1979.
- GOLDSTEIN, THOMAS. *Los albores de la ciencia. De los árabes a Leonardo*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1984.
- DEPARTAMENTO DE QUIMICA. *Hombres de ciencia, vida y obra*. Vols. I, II y III. Santiago de Chile, Ediciones CPEIP (1980-1988-1989).

REVISTAS DE DIFUSION PERIODICAS

- DEPARTAMENTO DE QUIMICA. *Revista Chilena de Educación Química*. Chile, Ediciones CPEIP Revista Periódica desde 1976.
- SOCIEDAD CHILENA DE QUIMICA. *Revista Química & Industria*, Chile, Revista Periódica desde abril de 1989.
- SCIENTIFIC AMERICAN. *Investigación y Ciencia*. Barcelona, España.
- LA RECHERCHE. *Mundo Científico*.
- CONIN. *Creces*.
- UNESCO. *El Correo*.

ANEXO II

QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
DEPTO. METODOLOGIA DE ENSINO

Prezado(a) Professor(a):

Sou professora de Química e Ciências Naturais, formada na Pontifícia Universidade Católica do Chile e, atualmente, estou no Brasil, cursando a Pós-graduação, nível Mestrado, na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

Como trabalho de dissertação de Mestrado pretendo analisar aspectos relativos à implementação do programa de Química, proposto pelo Ministério de Educação do Chile em 1990, para o ensino secundário de Química em escolas chilenas particulares e municipais. Neste sentido, suas opiniões sobre o referido programa são de extrema importância para a realização do meu trabalho. Por isso, solicito-lhe a gentileza de responder às perguntas deste questionário e de devolvê-lo posteriormente à pessoa que me representa no Chile.

Muito obrigada pela sua colaboração.

Nora Jacqueline Faúndez Vallejos
Barão de Jaguará 646 Apto. 203
CEP 13015, Centro
Campinas -S.P- BRASIL

- 1.- Especifique a sua formação em Química, indicando a Universidade onde se formou e o ano de sua titulação.
- 2.- Há quantos anos você trabalha como professor de Química ?
- 3.- Indique, na tabela abaixo, a(s) escola(s) em que você leciona atualmente, o número de classes que você possui em cada ano do Ensino Secundário e o número médio de alunos por classe.

NOME DA(S) ESCOLA(S) EM QUE VOCÊ TRABALHA ATUALMENTE.	PART.	MUN.	CLASSES EM QUE LECIONA				ALUNOS POR CLASSE					
			1	2	3	4	1	2	3	4		

- 4.- Você conhece o antigo Programa de Química baseado no Decreto 300?
 Sim Não
- 5.- Você conhece o novo programa de Química proposto em 1990 ?
 Sim Não

6.- Segundo você existem diferenças significativas entre os dois programas ?

() Sim () Não

Se sim, quais ?

7.- Nas suas aulas de Química você tem se baseado :

- A) No novo programa de química proposto para 1990
- B) No antigo programa de química baseado no decreto 300
- C) Em uma mistura dos dois
- D) Em nenhum deles

7.1.- No caso de você ter assinalado a alternativa B, indique as razões que a justificam.

7.2.- No caso de você ter assinalado a alternativa C ou D, indique as principais características da proposta de ensino que você tem utilizando suas aulas de química.

8.- Descreva como geralmente são as suas aulas de química .

9.- Quais recursos metodológicos você usualmente utiliza nas suas aulas de química ?

10.- Como você normalmente avalia os seus alunos ?

11.- Segundo você, quais são os aspectos mais positivos e os mais negativos do novo programa de química ?

<i>ASPECTOS POSITIVOS</i>	<i>ASPECTOS NEGATIVOS</i>

12.- Segundo você, o documento que divulga o novo programa de química contém detalhamentos e especificações necessários para uma adequada compreensão dos aspectos abaixo indicados ?

<i>ESPECIFICAÇÕES</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>
<i>- Objetivos educacionais</i> <i>- Sequência de conteúdos</i> <i>- Procedimentos de ensino</i> <i>- Atividades de aprendizagem</i> <i>- Procedimentos de avaliação</i>		

No caso de resposta(s) negativa(s), especifique suas razões .

13.- Dos seis objetivos propostos no novo programa de química, abaixo indicados, marque com um X aquele(s) com o(s) qual (quais) você concorda e o(s) que efetivamente você consegue atingir com seus alunos .

OBJETIVOS	CONCORDA COM O OBJETIVO	ATINGE O OBJETIVO
1. Valorizar a importância que a química apresenta relacionando os conhecimentos fundamentais adquiridos com a evolução da sociedade e, particularmente, com a sociedade chilena.		
2. Attingir atitudes positivas derivadas do que fazer científico.		
3. Desenvolver habilidades intelectuais derivadas do que fazer científico.		
4. Adquirir conceitos e generalizações fundamentais da química que permitam enfrentar com sucesso estudos superiores, e desempenhar outras atividades uma vez concluída a educação secundária.		
5. Adquirir destrezas requeridas para a manipulação eficiente e cuidadosa dos reagentes e materiais usados comumente no laboratório.		
6. Aplicar os conhecimentos adquiridos em problemas da vida pessoal e social como, por exemplo, poluição, aproveitamento de recursos naturais.		

- 14.- Indique três razões que o levam a afirmar que o(s) objetivo(s) anteriormente assinalado(s) é(são) atingido(s) com os seus alunos.
- A)
B)
C)
- 15.- Segundo você, toda a listagem de conteúdos propostos pelo novo programa de química para cada ano de ensino secundário é possível de ser ensinada durante o ano letivo ?
- () Sim () Não
- Se Não, por que ?
- 16.- Para cada um dos quatro anos da escola secundária indique abaixo os conteúdos propostos pelo novo programa de química que você julga serem fundamentais e aqueles que poderiam ser descartados.

ANOS	CONTEÚDOS FUNDAMENTAIS	CONTEÚDOS DESCARTÁVEIS
1 ANO		
2 ANO		
3 ANO		
4 ANO		

- 17.- Segundo você, o novo programa de química proposto em 1990 se adapta às necessidades e condições da sua escola?
Justifique a sua resposta .
- 18.- Especifique as dificuldades que você tem e/ou sente para implementar o novo programa de química .
- 19.- Escreva abaixo, outras idéias, críticas e/ou sugestões que você tem com respeito ao novo programa de química.

Se você julga que não há transtornos pessoais, nem você se sente inseguro ao se identificar, por favor, escreva seu nome e endereço para futuros contatos.

Nome:

Endereço:

ANEXO III

ROTEIRO DE ENTREVISTA

- 1.- Segundo você, qual é a função de uma proposta curricular de Química e, o que ela deve conter ?
- 2.- Quais são os seus objetivos ao ensinar Química ?
- 3.- Qual é o programa curricular de Química que você usa e porque ?
- 4.- Qual é a sua opinião sobre os objetivos, conteúdos, temas do cotidiano e orientações gerais expressos no documento relativo ao programa curricular de Química vigente ?
- 5.- Relacionando o programa oficial com seu planejamento, eu gostaria de saber: Como você faz o seu planejamento ? Que elementos você considera ? Você planeja sozinho ou com outros colegas na escola ? O que é discutido ? Que decisões tomam ?
- 6.- Segundo você, qual é a visão de Ensino e de Aprendizagem que embasam o programa oficial de Química ?
- 7.- Para que anos da escola secundária, você se sente mais preparado para dar aulas de Química ? 1, 2, 3 ou 4 ?

- 8.- No programa oficial são propostos alguns temas relacionados ao cotidiano como, por exemplo, poluição, saúde, alimentação.
- O que você acha de tratar tais temas nas aulas de Química ? Como você usualmente os aborda ? Que materiais didáticos utiliza ? Quais dificuldades você tem para abordar esses temas ?
- 9.- Segundo você, qual é a importância de se ensinar estrutura atômica ? Em que momento você a ensina, como e por que ?
- 10.- Você realiza atividades extra-classe com os seus alunos, visitando indústrias ou outros lugares que a região possui ? Como trabalha essas atividades ? Quais são os seus objetivos ao fazer isso ?
- 11.- Em geral, quais materiais didáticos você utiliza em suas aulas ? Como e por que os utiliza ?
- 12.- Você usa laboratório ? Como ? Por que ? Segundo você, qual é a função do ensino experimental ? Quantas vezes por mes você dá aulas de laboratório ? Usualmente, a experimentação precede ou sucede o tratamento teórico do conteúdo ? As experiências são realizadas pelos alunos ou por você ?
- 13.- Como é a participação dos seus alunos em sala de aula ?
- 14.- Como você sabe que os seus alunos aprenderam ?
- 15.- Como você se sente frente à não participação na elaboração da proposta curricular e o uso obrigatório dela ? Você tem sido orientado por alguém na escola para ajudá-lo a cumprir o programa ? Gostaria de receber orientações ? Quais ? Como ?

- Você concorda ou não que o atual programa seja implementado?

Por que ?

a) Se SIM, que sugestões você daria para a melhoria do programa e para uma melhor e mais efetiva implementação do mesmo ?

b) Se NÃO, o que você proporia para ser feito ?

17.- Você acha que seus alunos têm dificuldades de aprender Química? Quais ? Por que ?

18.- O que você faz para superar tais dificuldades ?

19.- Você sente dificuldades para ensinar Química ? Quais ? Por que ?

20.- O que você faz para superá-las ?