

QUÍMICA E QUÍMICOS: estrutura da literatura
e padrões de comunicação através da análise
de citação da Revista Colombiana de Química

por

MARINA ELVIRA DEL SOCORRO RODRIGUEZ GARCIA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ, Escola de Comunicação/ECO, e ao Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia/IBICT, para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Informação.

Orientadora: Professora Lena Vania Ribeiro Pinheiro. Mestre em Ciência da Informação UFRJ/IBICT.

Rio de Janeiro
1988

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO

ORIENTADORA: _____

BANCA EXAMINADORA: _____

RIO DE JANEIRO
1988

Con todo mi amor y cariño a mis
padres, Jorge y Marina y a mis
hermanos, Mercedes, Clemencia y
Jorge Arturo.

AGRADECIMENTOS

A Profa. LENA VANIA RIBEIRO PINHEIRO, pela sua orientação, contribuição de idéias, ajuda e compreensão prestados durante este ano de permanente trabalho, sem os quais não poderia ter sido possível a realização desta dissertação.

A todos os professores do Convênio IBICT/UFRJ, pelos seus ensinamentos que me permitiram ampliar e assimilar conhecimentos que hoje me ajudam a ter uma nova visão da profissão, da sociedade onde ela está inserida e meu papel nelas.

A José Arias Ordoñez e Lucy Espinosa Ricardo, do ICFES, pela ajuda e apoio oferecidos desde que decidi vir ao Brasil para realizar os estudos de mestrado.

A Profa. Delia Valeiro Ferreira, do Instituto Brasileiro de Física, à Eng^a Química Maria Cristina Soares Guimarães e a Gilda Olinto do Valle Silva, pelos comentários e sugestões oferecidos na interpretação de vários assuntos, a Francis Paz pelo desenho das figuras e a Jim pela datilografia.

A Maria José de Sandes e toda sua família, que me acolheram e ofereceram carinho e apoio fraternal.

A Erotildes de Lima Mattos, Ilce Gonçalves Milet Cavalcanti, Eliana Candeira Valois e Paula Cotta de Mello, minhas amigas brasileiras.

A Maria Antônia de Freitas e Cecília Castelo Branco, com quem desenvolvi o meu conhecimento quanto ao corpo e a alma.

Ao pessoal da Biblioteca da ECO/UFRJ, em quem sempre encontrei apoio e colaboração.

Ao CNPq, pelo financiamento do curso de mestrado e o financiamento parcial desta dissertação.

A TODOS, O MEU CARINHO.

RESUMO

Análise bibliométrica da REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA para conhecer padrões de comunicação de químicos e estrutura da literatura de Química na Colômbia. Visão geral e sintética do nascimento e evolução das ciências, em particular da Química, para sua contextualização histórica, social, política, econômica e cultural do País. Método desenvolvido em duas vertentes: literatura citante (autores e seus vínculos institucionais, instituições financiadoras, assuntos) para identificar as relações intrínsecas à comunidade colombiana de Química, e literatura citada (canais de comunicação, títulos de periódico, idiomas, datas de publicação) por refletir as relações extrínsecas, isto é, químicos colombianos e comunidade científica internacional.

RESUMEN

Análisis bibliométrico de la REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA para conocer los padrones de comunicación de los químicos y de la estructura de la literatura de Química en Colombia. Visión general y sintética del nacimiento y evolución de las ciencias, en particular de la Química, para su contextualización histórica, social, política, económica y cultural. Método desarrollado en dos vertientes: la literatura citante (autores y vínculos institucionales, instituciones financiadoras, asuntos) para identificar las relaciones intrínsecas a la comunidad colombiana de Química y, la literatura citada (medios de comunicación, títulos de revistas, idiomas, fechas de publicación) por reflejar las relaciones extrínsecas, es decir, químicos colombianos y la comunidad científica internacional.

ABSTRACTS

A Bibliometric analysis of "REVISTA COLOMBIANA DE QUIMICA", is made to know the communication patterns and structure of the literature in Chemistry in Colombia. A general view and a synthesis of the evolution of Chemistry science and its historical context is presented. Social, political, economic and cultural aspects are also analysed. The methodology was developed in two ways: citing literature was used (authors, institutions, financial institution, subjects) for the identification of intrinsic relations in colombians chemistry scientific community. Cited literature was used (communications media, journals titles, languages, dates of the publications) to examine extrinsic relations, i.e., colombian chemistry scientists and the international scientific community.

QUADROS

Pág.

Capítulo 3

Q.1	Cursos de Ciências Básicas a nível de graduação, por Universidade e Áreas - 1985.	41
Q.2	Cursos de Ciências Básicas a nível de pós-graduação, por universidades e Áreas - 1985.	42
Q.3	Cursos de Química.	43
Q.4	Egressos segundo áreas do conhecimento e modalidade de Cursos Superiores - 1985.	45

Capítulo 5

Q.5	Indexação de artigos da "Revista Colombiana de Química" no "Chemical Abstracts".	75
Q.6	Arquivo geral dos elementos citantes.	78
Q.7	Arquivo geral dos elementos citados.	81

Capítulo 6

Q.8	Volume de dados citantes a serem analisados.	84
Q.9	Distribuição de artigos por participação de autores.	86
Q.10	Distribuição de autores por tipo de participação e número de artigos.	89
Q.11	Relação dos autores citantes, instituições e tipo de participação em artigos.	90
Q.12	Elite de autores citantes.	97
Q.13	Formação acadêmica dos autores citantes.	99
Q.14	Relação das instituições dos autores citantes.	100
Q.15	Instituições de ensino superior dos autores citantes.	102
Q.16	Instituições de pesquisa dos autores citantes.	103
Q.17	Países das instituições dos autores citantes.	105
Q.18	Relação das instituições financiadoras de pesquisas.	106

Q.19 Áreas de atuação das instituições financiadoras.	107
Q.20 Pesquisas financiadas pelo COLCIENCIAS na área de Química, em diferentes disciplinas e Universidades, 1970-1986.	108
Q.21 Instituições financiadoras segundo países de origem.	109
Q.22 Tendências temáticas dos artigos citantes por assuntos gerais.	110
Q.23 Distribuição de citações por canais de comunicação.	114
Q.24 Distribuição dos artigos citados por participação de autores.	118
Q.25 Distribuição dos autores citados por número de citações.	120
Q.26 Elite de autores citados.	121
Q.27 Distribuição de auto citações por autor.	123
Q.28 Periódicos colombianos em auto citações.	125
Q.29 Distribuição dos periódicos por frequência de citação.	127
Q.30 Número de periódicos citados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA correlacionados ao Núcleo de Periódicos na Área de Ciências Básicas do ICFES.	129
Q.31 Distribuição dos periódicos citados segundo o continente e o país de origem.	131
Q.32 Distribuição dos países de origem dos periódicos citados por frequência de citação.	132
Q.33 Distribuição dos periódicos citados por idiomas.	134
Q.34 Distribuição dos periódicos citados segundo o país de origem e o idioma de publicação.	135
Q.35 Distribuição das datas dos artigos citados.	137

FIGURAS

	Pág.
Fig. 1: Colômbia: Indicadores Socio-econômicos.	32
Fig. 2: Localização geográfica das Universidades que oferecem Cursos de Química.	44
Fig. 3: Rede de Comunicação dos Autores citantes.	95
Fig. 4: Rede de Comunicação Interinstitucional.	104

GRÁFICO

Graf.1: Obsolescência dos artigos citados na Revista Colombiana de Química.	139
---	-----

ANEXOS .

	Pág.
1. Assuntos do Chemical Abstracts.	155
2. Assuntos Especializados por número de artigos.	159
3. Frequência de Periódicos mais citados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA em concordância com o Núcleo do ICFES.	160
4. Lista dos títulos de Periódicos citados por ordem alfabética de país de origem.	167

SUMÁRIO

	Pág .
1. INTRODUÇÃO	15
1.1 - <u>Referências bibliográficas e notas</u>	22
2. OBJETIVO	24
3. SÍNTESE HISTÓRICA DAS CIÊNCIAS	26
3.1 - <u>Na América Latina</u>	26
3.2 - <u>Na Colômbia</u>	31
3.2.1 - <u>Ensino superior e pesquisa</u>	35
3.2.2 - <u>Ciências básicas: A Química</u>	39
3.2.2.1 - Ciclo evolutivo da química	39
3.2.2.2 - Universidades, cursos e egressos	41
3.3 - <u>Referências bibliográficas e notas</u>	47
4. A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO	53
4.1 - <u>A Bibliometria - métodos quantitativos</u>	55
4.1.1 - <u>Análise de citação</u>	57
4.1.2 - <u>Acoplamento bibliográfico, co-citação, Vida média da literatura</u>	60
4.1.3 - <u>Lei do elitismo</u>	62
4.2 - <u>Análise de citação na América Latina</u>	62
4.3 - <u>Referências bibliográficas e notas</u>	67
5. MATERIAL E MÉTODO	71
5.1 - <u>Material</u>	71
5.2 - <u>Método</u>	74
5.2.1 - <u>A informação citante</u>	74
5.2.2 - <u>Informação citada</u>	79
5.3 - <u>Referências bibliográficas e notas</u>	83

	Pág.
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	84
6.1 - <u>Informação citante</u>	84
6.1.1 - <u>Artigos</u>	85
6.1.2 - <u>Autores</u>	88
6.1.3 - <u>Instituições dos autores</u>	100
6.1.4 - <u>Instituições financiadoras</u>	106
6.1.5 - <u>Tendências temáticas</u>	109
6.2 - <u>Informação citada</u>	112
6.2.1 - <u>Tipo de material</u>	114
6.2.2 - <u>Artigos citados</u>	117
6.2.3 - <u>Autores citados</u>	119
6.2.4 - <u>Periódicos Citados</u>	126
6.2.4.1 - Origem	130
6.2.4.2 - Idiomas dos periódicos	134
6.2.4.3 - Obsolescência ou vida média	137
6.3 - <u>Referências bibliográficas e notas</u>	141
7. CONCLUSÕES	145
8. ANEXOS	154
9. BIBLIOGRAFIA	171

1 - INTRODUÇÃO

Desde seu surgimento, no século XVII, o periódico científico converteu-se no meio mais expressivo de comunicação formal da comunidade científica e, apesar do tempo transcorrido, como afirma ZIMAN, "é extraordinário pensar que em linhas gerais uma publicação científica tenha mudado menos em quase trezentos anos, do que qualquer outro tipo de literatura".¹

O periódico científico surgiu como produto da agrupação dos cientistas em sociedades e associações de profissionais e na fragmentação da ciência em especialidades, movimento promovido pelo processo de erudição que começou a despertar na Europa, no século XVIII. O "Journal des Scavans" é considerado o primeiro período científico publicado no mundo, sendo editado pela primeira vez em 5 de janeiro de 1665, com o propósito de "fazer conhecer experimentos em física, química e anatomia que possam servir para explicar os fenômenos naturais, descrever uso ou invenções curiosas...".²

No momento atual é difícil estimar o número de periódicos científicos e técnicos que existem em circulação no mundo, mas o interessante é que seu objetivo continua o mesmo, servir como meio de difusão da produção literária das organizações, sociedades e instituições científicas, cientistas, pesquisadores etc.

De acordo com os propósitos pelos quais são publicados, os periódicos científicos podem ser de dois tipos: primários e secundários. Os periódicos primários são o veículo para a publicação e disseminação da pesquisa original na

ciência, enquanto os periódicos secundários são uma compilação, onde se comenta e/ou interpreta a pesquisa publicada nas fontes primárias.³

Como produto do desenvolvimento da ciência e da própria atividade científica, o periódico tem sido orientado por funções que através da sua história tem-se modificado, mas que se mantém, na essência:⁴

- tornar público os resultados da pesquisa original à maior audiência possível;
- prover um permanente registro ou arquivo do trabalho avaliado e validade pela comunidade;
- permitir o reconhecimento de prioridade nas descobertas individuais; e
- assegurar e garantir um padrão de qualidade nos artigos publicados.

Estas funções do periódico científico indicam, de forma implícita, um padrão de comportamento que deve ser seguido pelos que exercem a atividade científica, isto é, o cientista. Como toda atividade social, a ciência e suas comunidades seguem condicionamentos, normas e valores que, embora não estejam codificados, são compartilhados por todos seus membros. Descritos por MERTON como o "ethos" da ciência, são "esse complexo de valores e normas efetivamente normalizadas que se considera como uma obrigação moral para o cientista".⁵

Esta linha de conduta dos cientistas e de suas organizações, as comunidades científicas, é um treinamento que se faz possível devido ao significado corporativo da atividade

científica e porque "são imperativos transmitidos pelo preceito e pelo exemplo e reforçados por sanções, são assimilados em graus variáveis pelo cientista, formando assim sua conduta científica...".⁶

Estes parâmetros, tanto de comportamento dos indivíduos, como dos meios de divulgação de sua atividade, os periódicos, são gerais e estão implícitas em qualquer comunidade científica de países industrializados. Entretanto, apresentam aspectos diferenciados, nos países em desenvolvimento, como fruto das desigualdades, sobretudo econômico-financeiras e sociais. Nos primeiros, o cientista é favorecido por um sistema valorativo, de recompensas e reconhecimento que conduz, indubitavelmente, à realização da atividade científica e tecnológica. Contrariamente a esta situação, nos países periféricos o cientista, pelo contexto peculiar, de dependência, se movimenta num ambiente adverso que afeta a ciência e tecnologia, em geral e, em particular, a geração do conhecimento e os meios de divulgação da sua produção. São países como os da América Latina que, apesar dos grandes esforços investidos no apoio à ciência como atividade, e na formação de recursos humanos objetivando alcançar um maior e melhor desempenho científico, não conseguem superar a dependência científica e econômica aos países industrializados.⁷

Ao longo dos últimos vinte anos, inúmeras reuniões, congressos e estudos têm sido realizados, no âmbito latino-americano, com o objetivo de analisar os principais problemas que afetam a comunidade científica e a pesquisa regional.

Nessas discussões tem sido apontadas sugestões e recomendações objetivando a produzir mudanças e a superar as condições de desvantagem da atividade científica latino-americana, dentro do contexto internacional. Os problemas identificados tem relação com a comunidade e periódicos científicos.

No que diz respeito à comunidade científica, foram detectados problemas em vários níveis:⁸ o reduzido número de cientistas com relação ao total da população; os escassos recursos econômicos destinados à pesquisa científica e técnica; a não participação dos cientistas na tomada de decisões; a instabilidade política juntamente com a econômica, na qual se movimentam os países; e a falta de integração, comunicação e de intercâmbio de experiências entre os países latino-americanos. Esses aspectos negativos perturbam o crescimento e desenvolvimento da ciência, da atividade científica e dos cientistas.

Se a comunidade científica é afetada por tão variados problemas provenientes da sociedade na qual está inserida, naturalmente a sua produção e os meios de divulgá-la são atingidos, o que deve ser acrescentado aos fatores desfavoráveis ao progresso científico latino-americano.

A partir de 1964, quando se realizou a Primeira Reunião de Trabalho para a Seleção de Periódicos Latino-americanos, convocada pela UNESCO, é que se inicia, na América Latina, o questionamento sobre o significado e função dos periódicos científicos produzidos na Região. Durante todo este período, pesquisas foram realizadas objetivando identificar e descobrir os mais variados aspectos relacionados aos

periódicos científicos latino-americanos. Os estudos podem ser agrupados sob duas tendências: aquela⁹ que analisa as próprias publicações como meio de conhecer uma comunidade científica e sua produção e aquela¹⁰ que, usando fontes secundárias, geralmente o Science Citation Index-SCI, tratam de dar uma visão do nível de participação e produção da Região no desenvolvimento da ciência e estabelecer comparações entre o desempenho e produtividade dos cientistas latino-americanos e os de comunidade internacional.

Nas duas vertentes, muitos autores têm realizado trabalhos, entre eles, T. ARENDS.¹¹ Seu objetivo foi analisar o significado dos periódicos científicos nos países periféricos para identificar "acidentes" e "ruídos" que interferem no produto final da pesquisa. ARENDS conseguiu levantar dez características negativas comuns às publicações científicas latino-americanas, apontando-as como causa da incerteza que acompanha a pesquisa na Região.¹²

A existência de tantos aspectos negativos, problemas e desvantagens mostra uma realidade difícil de ser superada, pelo menos se comparada a padrões de C & T em países desenvolvidos.

Há que se chegar a parâmetros latino-americanos, na medida em que sejam reunidos os resultados de pesquisas e estudos e se tente ressaltar, não só os fatores negativos, mas também e, sobretudo, aspectos peculiares à Região, na sua latinidade. O periódico é, então, nesta conjuntura, um termômetro dos acontecimentos internos da C & T em cada país. Talvez conhecendo estes acontecimentos se consiga, depois, fazer

comparações inter e intra regionais, com dados mais perto da realidade.¹³

Visto desta forma, o que se pretende na presente dissertação é conhecer uma comunidade científica de um país periférico e sul-americano: a Colômbia, através da análise de citações e estudo de um periódico científico: A Revista Colombiana de Química.

Para tal efeito, o estudo foi dividido em duas partes bem diferenciadas. A primeira, que compreende uma visão geral e sintética do nascimento e evolução das ciências na Colômbia, em particular a Química, abrange principalmente o ensino e a pesquisa. Esta abordagem, situando as Ciências numa conjuntura nacional definida, objetivou fundamentar o trabalho historicamente, e aprofundar as discussões dos resultados desta dissertação tentando compreendê-los à luz do contexto sócio-econômico, político e cultural da Colômbia. A parte seguinte compreende os capítulos 4, 5 e 6 e corresponde ao objetivo específico da pesquisa. Assim, o capítulo 4 refere-se ao surgimento da Ciência da Informação como disciplina e à descrição de alguns métodos de análise desenvolvidos dentro da Bibliometria, como meios de avaliar e detectar o comportamento da literatura científica e de seus geradores, em especial a análise de citação, empregada aqui como método. Acrescenta-se uma descrição de acoplamento bibliográfico e de co-citação, não utilizados neste estudo por não contar, a literatura analisada, com os requisitos básicos para sua aplicação. Segue-se a descrição de obsolescência ou Vida Média da Literatura, e a definição de Elite de Pesquisa,

métodos empregados na análise da obsolescência da literatura citada, a primeira, e sobre o grupo de autores citantes e citados, a segunda.

No capítulo 5 descreve-se a Revista Colombiana de Química, e o método utilizado: a análise de citação. A aplicação desta metodologia visou a conhecer, através da análise da literatura citante, a comunidade científica colombiana na área de Química, e através da literatura citada, a inter-relação destes químicos com a comunidade científica internacional.

O capítulo 6 traz os resultados representados em quadros e figuras para sua melhor compreensão e as respectivas análises e discussões.

O capítulo 7 inclui as conclusões e recomendações extraídas do capítulo anterior e que espera-se vir a ser uma contribuição tanto para a área como um todo, no que diz respeito a América Latina, como para a comunidade científica colombiana de Química, o "Instituto Colombiano para el Fomento da Educación Superior" - ICFES, e o "Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas e Proyectos Especiales Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS.

Finalmente, e como complemento, o capítulo 8 inclui os anexos com os produtos complementares desta análise, e o capítulo 9 relaciona a bibliografia estudada e utilizada na realização da presente dissertação.

1.1 - Referências bibliográficas e notas

- ¹ ZIMAN, D. Conhecimento público. Belo Horizonte, Itatiaia, 1989. 164p.
- ² HOUGHTON, B. Scientific periodicals; their historical development characteristics and control. London, Clive Bingley, 1975. p.11.
- ³ LAMBERT, J. Scientific and technical journal. London, Clive Bingley, 1985. p.17.
- ⁴ Idem.
- ⁵ MERTON, R. K. Sociologia: teoria e estrutura. São Paulo, Mestre Jou, 1970, p.652.
- ⁶ Ibidem, p.653.
- ⁷ POLANCO, X. Science in the developing countries: an epistemological approach on the theory of science in context. Quipu, México, 2(2):303-18, May.-Ago. 1985.p.
 Chama de heteronomia à dependência dos países subdesenvolvidos, segundo a qual não há uma imagem e desempenho da ciência nos países periféricos sem uma referência para os países desenvolvidos (o oposto raras vezes ocorre).
 Heteronomia = autonomia. Ferrater Mora, J. Diccionario de Filosofia. Buenos Aires, Dudamericana, 1951.p.434 , col.2.
- ⁸ La Ciencia de América Latina: situación actual e recomendaciones. Ciência e Cultura, Rio de Janeiro, 36(11) : 1885-7, nov. 1984.
- ⁹ Sobretudo os estudos realizados como dissertação no curso de Mestrado do IBICT/UFRJ. Também os autores Tulio Arendes e A. Sandoval.
- ¹⁰ Os trabalhos de E. Garfield, P. Zamora, K. Krauskopf, R. Pessot, e R. Vicuña, U.M.C. Vessuri, entre outros.
- ¹¹ ARENDS, T. Participación de Venezuela en la literatura científica y internacional. Educación Médica y Salud, Caracas, 8(1):24-32, 1974.

¹²ARENDS, T. Vinculación de latinoamérica a la literatura científica y tecnológica internacional. Medicina. Buenos Aires, 35(5):502-12, 1975.

¹³HODARA, J. Importancia de la métrica de la ciencia en América Latina. Cien.Tec.Des., Bogotá, 6(3-4):263-81, Jul.-Dic. 1982.

2 - OBJETIVO

Geral

Estudar, através da análise de citação da Revista Colombiana de Química, a produtividade, o modelo e padrões de comunicação dos químicos da Colômbia e a estrutura da literatura da área.

Específicos

1 - Em relação à informação citante, identificar e analisar os elementos intrínsecos à comunidade científica colombiana de Química, isto é:

- traçar o perfil da comunidade científica colombiana de Química no que diz respeito à produtividade, vínculos profissionais, formação acadêmica e inter-relações com o meio ambiente nacional;
- identificar as instituições de fomento à pesquisa; e
- determinar as tendências temáticas ou áreas de maior incidência de pesquisa e confrontá-las com a Política de C & T, formulada nos Planos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

2 - Quanto à informação citada, relacionar o contexto extrínseco no desenvolvimento das pesquisas, ou melhor, identificar as relações dos autores citantes com a comunidade científica internacional, isto é:

- conhecer os canais de comunicação utilizados na realização dos trabalhos;
- identificar e caracterizar os periódicos, quanto

- ã origem, idioma e data de publicação;
- estabelecer a frequência de citação dos títulos de periódicos e sua distribuição para conhecer a dispersão ou concentração da literatura e determinar a Vida Média da literatura; e
 - confrontar a lista dos periódicos de maior frequência de citação com os do Núcleo Básico de Periódicos da área de Ciências Básicas do ICFES e determinar o grau de concordância das duas listas, para reformulação da política de aquisição do ICFES.

3 - SÍNTESE HISTÓRICA DAS CIÊNCIAS

3.1 - Na América Latina

Quando começou o descobrimento e a conquista do Novo Mundo, o que hoje é América Latina, era povoado por um grupo de aborígenes com diferenças significativas entre si: havia desde nômades, de nível cultural incipiente, até os grandes conglomerados humanos, com avançada civilização, como no caso dos Incas, no Perú, e os Maias, no México e América Central.¹ Sobre este assunto, COOK de LEONARD comenta "... o nível intelectual geral da Europa no século XV, em muitas instâncias era menor do que dos centros das altas civilizações da América".*

Em 1570, setenta e oito anos após o descobrimento, o interesse da Europa pelas terras de ultramar se intensifica. A Espanha organiza as primeiras expedições científicas à América, destinadas à compreensão da nova natureza, entusiasmo que parece decair e perde apoio oficial no século XVII. Este processo dura até a segunda metade do século XVIII, quando, por influência do "Iluminismo".** que orienta o governo de Carlos III, a metrópole retoma o interesse em conhecer o que são suas colônias, impulsionando a investigação científica nas mesmas. Por esta época já existem na

*) Cook de Leonard, apud BELTRAN¹.

**) Movimento cultural-filosófico do final do século XVII que se desenvolveu no decorrer do século XVIII, chamado "Século das Luzes". Pode ser definido como o esforço consciente de valorização da razão e abandono de preconceitos tradicionais, objetivando, na prática, a crença no progresso dos múltiplos setores da atividade humana, mormente no que diz respeito à liberdade de pensar. Alguns de seus representantes foram Locke, Voltaire, Diderot, Kant. (Enciclopédia Barsa. Rio de Janeiro, 1972. vol.7, pág.422. col.1).

América núcleos de intelectuais "criollos",* alguns formados na Europa e outros em seus próprios países, que começam a se interessar pelos diferentes campos da ciência.² O fato mais importante deste período foi a vinda das Expedições Reais Botânicas que abarcaram uma ampla área geográfica e se prolongaram de 1778 até 1808. Foram três: a primeira, a do Perú, no período de 1778 a 1788; a segunda, a do Novo Reino de Granada (hoje Colômbia), que iniciou seu trabalho em 1783 e terminou aproximadamente em 1808; a terceira, a da Nova Espanha (hoje Mexico), que se desenvolveu de 1783 a 1803. Todas tiveram o mesmo nome e responderam ao mesmo propósito: conhecer tudo o que ofereciam as novas terras, e, também, aprofundar os diferentes conceitos teóricos das ciências.³

Nas primeiras décadas do século XIX inicia-se o processo revolucionário nas colônias espanholas. A Independência dos Estados Unidos da América (1776), a Revolução Francesa (1789), a publicação da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão (1791)⁴, além do estado de submissão em que se encontravam em relação à Espanha, foram os acontecimentos que marcaram, nos "criollos", a ânsia de se separar dos laços absorventes da "Madre Pátria". O processo de emancipação levou quase que as três primeiras décadas e interrompeu o incipiente estágio de desenvolvimento, segundo padrões ocidentais, das atividades culturais, econômicas, sociais, comerciais, educacionais e científicas que nesse

*) Diz-se de indivíduo de raça branca nascido nas colônias européias de além-mar, particularmente da América. (Novo Dicionário da Língua Portuguesa, p.401).

momento estavam em sua fase embrionária.

Numa etapa seguinte, meados e final do século XIX e princípios do século XX, as nações latino-americanas concentraram seus esforços em afiançar e assegurar sua soberania, em negociar os limites territoriais, em racionalizar a administração pública, em fortalecer suas débeis economias e em reformar as instituições. Tudo isto requeria conhecimento de seus recursos, potencialidades e tradições⁵, além de muito dinheiro e estabilidade política, exatamente o que mais lhes faltava.

A ciência é envolvida como ponto central do planejamento dos países da América Latina após a II Guerra Mundial. Os países que dela tinham participado diretamente converteram-se, depois, nos chamados países industrializados, desenvolvidos ou centrais, que perceberam o significado do planejamento da ciência, da pesquisa e o desenvolvimento em função dos objetivos nacionais de progresso. Organismos internacionais, como a Organização dos Estados Americanos-OEA e a UNESCO começaram a promover, junto aos países latino-americanos, e em geral do Terceiro Mundo, a criação de instituições especializadas para a implementação do chamado Planejamento de Ciência; planejamento que visa um processo de modernização da sociedade, através de programas tendentes à aplicação da ciência aos fins sociais.⁶

Alguns países da região foram pioneiros na criação destes organismos, e por esta época já contavam com este tipo de instituições, como é o caso do México (1942), do Brasil (1951) e da Argentina (1958).

No final da década dos anos 60 e princípios dos anos 70 começaram a ser criados, nos países da região⁷, os Conselhos Nacionais de Política Científica e Tecnológica, com o objetivo de promover e financiar as atividades científicas, além de dar início à compilação de informação estatística sobre essas atividades científicas, visando a ajudar os governos na formulação das políticas nacionais de C & T e na avaliação de suas próprias capacidades científicas. Paralelamente à criação dos Conselhos Nacionais de Ciência e Tecnologia surgem outras entidades, as comunidades científicas — academias científicas, associações de profissionais — "formadas por pessoas que se dedicam à pesquisa científica como profissão"⁸, através das quais se sustenta a atividade científica junto à sociedade. Os membros dessas comunidades começam a assumir, em maior ou menor grau, segundo as condições de cada país, um papel de ligação entre os segmentos do governo que fazem a política e a sociedade civil, participando

"como cidadão, no processo político nacional mais amplo, onde são tomadas as decisões... não influenciando o sistema de pesquisa como um meio a serviço do Estado, mas influenciando os próprios fins do Estado, diretamente".*

Por esta mesma época surge a chamada "Escuela Latinoamericana" de pensamento sobre o tema da ciência, a tecnologia e o desenvolvimento. SAGASTI⁹ evidência três características desta linha de pensamento: de um lado, o interesse de manter uma visão que abarque os aspectos macroeconômicos, estudando tendências globais e estatísticas gerais,

*) Salomon, apud SCHWARTZMAN⁸

ao mesmo tempo em que se examinam os aspectos microeconômicos através de pesquisa empírica detalhada. Esta tendência de analisar simultaneamente os dois enfoques, macro e micro, é um fenômeno, segundo o autor, que não tem sido frequente no campo da ciência social contemporânea. Uma terceira característica do pensamento latino-americano é a ênfase nos estudos de aspectos históricos, herdada pelas propostas da Comissão Econômica para América Latina - CEPAL. O interesse pela história da ciência e da tecnologia na América Latina não é novo e, pode-se dizer, estudos sobre este tema têm-se realizado sob dois pontos de vista: o primeiro, no qual se descreve a história do patrimônio científico, técnico e cultural de cada país, e o segundo, no qual se centram as pesquisas à história das contribuições realizadas por latino-americanos ao desenvolvimento científico e técnico universal. Juan José SALDAÑA, presidente da "Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología", assinala que a historiografia das ciências na América Latina tem-se caracterizado por ser uma atividade pouco praticada e sem influência sobre as outras atividades.¹⁰ Esta inexistência da prática do trabalho histórico das ciências ocasionou "a ausência de uma prática historiográfica sobre a qual refletir".¹¹ Embora isto tenha sido uma constante, nos anos 80, pode-se constatar um novo interesse pela história das ciências na América Latina que reflete uma preocupação em adequar os critérios metodológicos específicos para a região, revendo as noções do significado de ciência e tecnologia e as funções que têm desempenhado nos países perifé-

ricos. Assim, o conhecimento da história possibilitará visualizar o presente e projetar o futuro, além de que a visão crítica permitirá "dispor de uma história latino-americana das ciências adequada ao estado das ciências num mundo desequilibrado e com um efeito sobre a atualidade".¹²

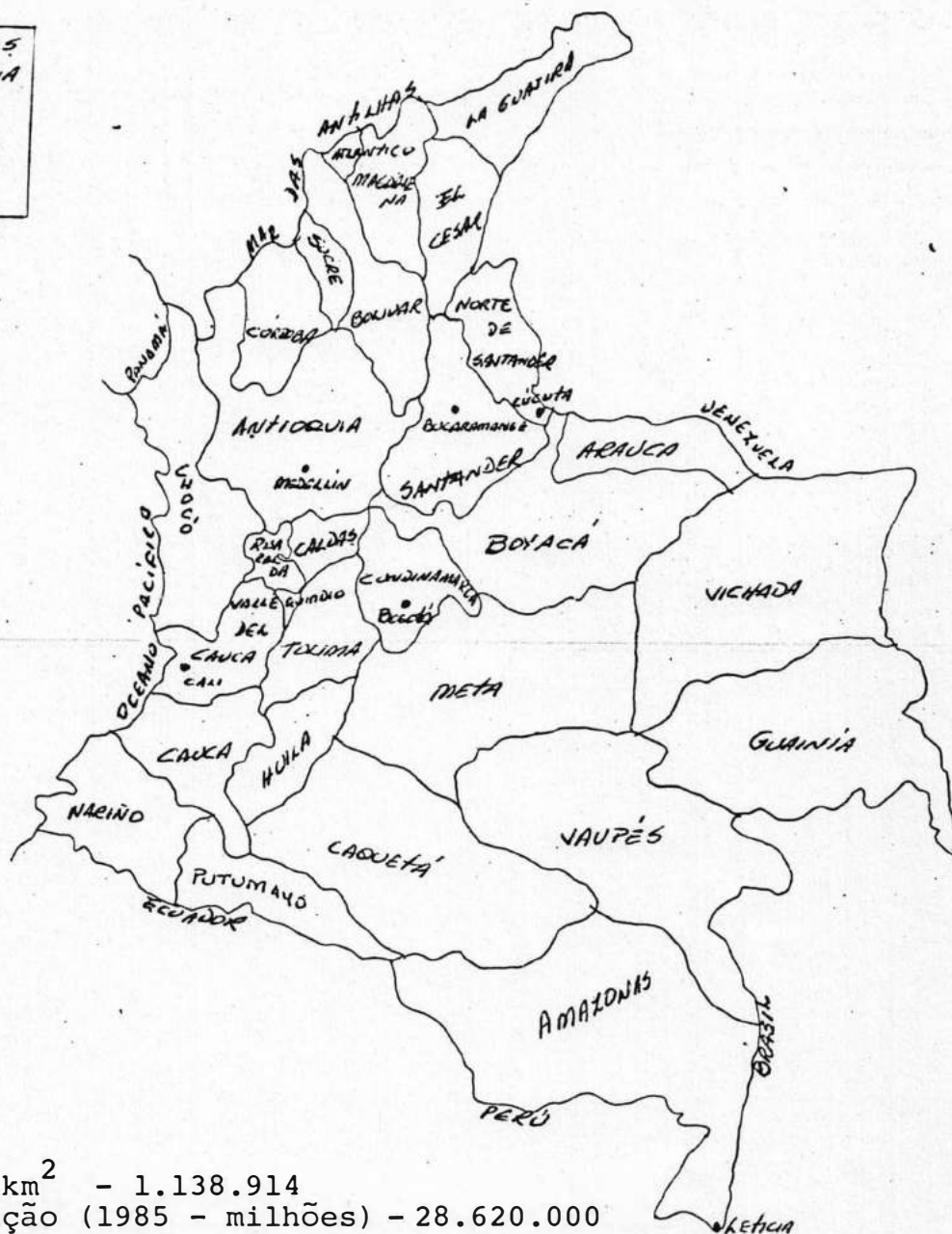
3.2 - Na Colômbia

Os estudiosos da história e do desenvolvimento das ciências na Colômbia concordam em afirmar que foi a Expedição Botânica, idealizada e efetivada pelo espanhol José Celestino Mutis a partir de 1783, o acontecimento que deu o ímpeto inicial pelo interesse em atividades científicas e o surgimento do espírito científico na Colômbia. Esta experiência mostrou aos colombianos a importância do conhecimento científico de seus recursos naturais, e o quanto poderia significar para um desenvolvimento sócio-econômico independente.

Formam-se, a partir daí, várias gerações nacionais de intelectuais, cientistas e pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento. Estas elites desenvolveram suas atividades em prol do fomento e fixação da cultura. O sociólogo Gabriel RESTREPO¹³ identifica cinco gerações, sendo a primeira aquela que trabalhou diretamente com Mutis, e deixou o que se considera a primeira publicação periódica científica colombiana, o "Semanario del Nuevo Reino de Granada". Nela foram registradas, em artigos, as experiências realizadas durante o tempo em que se desenvolveu a expedição. No

FIGURA 1

COLÔMBIA: INDICADORES SÓCIO-ECONÔMICOS



Área: km² - 1.138.914

População (1985 - milhões) - 28.620.000

Pessoas/km - 25

População rural (%) 1984 - 33

Grau de crescimento da população (%) 1973-83 - 1.9

Dívida Externa - 14 bilhões

PIB per capita, 1984 - US\$ 1.390

Alunos no 1º nível, 1984 - 4.009.423

Alunos no 2º nível, 1984 - 1.889.023

Alunos no 3º nível, 1984 - 378.586

Divisão Política: 23 Departamentos

5 Intendências

4 Comisárias

Fonte: Nações Unidas. Yearbook, 1986. p.160-61.

período compreendido entre 1810 e 1825 se levou a cabo o processo de Independência e, por conseguinte, foram paralizadas todas atividades que não fossem bélicas. A geração seguinte, conhecida como a "Comisión Corográfica", coube fazer o inventário histórico-geográfico do país, com o objetivo de identificar o Estado Novo. A terceira geração chamou-se "Generación del Centenario" e competiu a ela a identificação do espírito nacional, sua cultura¹⁴. A quarta geração tornou mais claros os elementos essenciais dessa cultura¹⁵ e impulsionou a reforma institucional estabelecida no período que vai de 1930 a 1946. Os fatos violentos ocorridos em 9 de abril de 1948, conhecidos como "El Bogotazo", mudaram a vida do país e geraram "uma crise na organização, no respaldo político e no interesse político pelas atividades culturais que têm tornado traumática a continuidade de esforços".¹⁶

Estas gerações formam-se dentro de um meio ambiente social que enfrenta permanentes obstáculos no seu desenvolvimento, identificados por Frank SAFFORD¹⁷ como de instabilidade política, administrativa e profissional, de ensino, orçamentários, e de costumes e valores. A instabilidade política tem sido uma das que mais tem afetado o desenvolvimento econômico e científico no país. As freqüentes guerras civis e religiosas diminuíram as rendas, paralisaram o funcionamento das instituições e criaram incertezas no devenir da sociedade. A instabilidade administrativa pode-se identificar como a tendência de cada nova administração de descontinuar as iniciativas do governo anterior e desenvolver

atividades totalmente diferentes. A instabilidade profissional está realacionada à mobilidade dos professores e/ou pesquisadores estrangeiros contratados, que não permaneciam por muito tempo no país, transformando-se mais em divulgadores de conhecimento do que em formadores de grupos de pesquisa, de professores e pesquisadores. Paralelo a isto, os altos salários oferecidos aos estrangeiros criava uma rivalidade e desigualdade com os nacionais.

Os obstáculos orçamentários surgem desde a formação do país e nação colombianos, principalmente pela subvenção da guerra de Independência¹⁸ e as freqüentes guerras civis¹⁹ que consumiram as verbas do governo, pouco restando para outros setores, inclusive o científico.

Os obstáculos de ensino referem-se à ênfase dada à filosofia e ciências humanas. Ainda que os primeiros estabelecimentos educativos tenham sido fundados no século XVII, o "Colegio Seminario de San Bartolomé", em 1605, e as universidades "Pontificia Universidad Javeriana", em 1623, e o "Colegio Mayor del Rosario", em 1625, instituições que ainda hoje funcionam, o ensino, durante esse longo período, girou quase exclusivamente em torno da Teologia, do Direito, das Letras e da Filosofia, enquanto outras áreas, como a Medicina, eram consideradas de pouco status social²⁰; além do mais, estas universidades nunca tiveram a variedade e abrangência dos estudos superiores das universidades do México e do Peru²¹. Os esforços realizados pelos governos desde o começo da vida republicana por dar à educação em geral e à superior em particular, um conteúdo prático, foram esforços

que se defrontaram, para sua execução, ou com falta de recursos financeiros, ou com falta de recursos humanos para sua implementação, ou simplesmente por razões políticas.

Os obstáculos de costumes e valores sociais referem-se a como se apresentam conflitos com valores sociais quando algum conceito ou idéia implica em ameaça às posições de status social^{20,22}. Cabe ressaltar, neste ponto, o que George BASALLA diz com respeito a como este é um dos mais fortes obstáculos para a incorporação das ciências nos países subdesenvolvidos, porque os "preconceitos tão profundamente enraizados na estrutura social não parecem ser facilmente removidos, e a ciência é retardada"²³.

É dentro do panorama anteriormente descrito que as ciências, em geral, se difundem na Colômbia.

3.2.1 - O Ensino Superior e a Pesquisa

"Valores como la investigación científica calarán difícilmente en una sociedad que no ofrezca condiciones económicas, políticas o sociales favorables para su realización, expresadas en oportunidades de empleo y extensión de mercado, en racionalización burocrática o en movilidad social" (G.Restrepo)

No início do século XX começaram a surgir no País, reações tendentes à modificação do sistema de ensino puramente filosófico e humanístico, para um ensino mais prático e científico. Muitas foram as ações que, no decorrer destes anos, foram empreendidas visando a uma mudança profunda no sistema de ensino. Alguns dirigentes com uma visão futuris-

ta, propugnaram por uma educação geral e superior, moderna, atualizada, experimental e científica²⁴, mas depararam-se com fortes oposições sociais que levaram ao retardamento na execução efetiva das mudanças.²⁵

Durante este trajeto, pode-se identificar várias fases bem diferenciadas. Na década de 1930, a Universidad Nacional foi objeto de uma reestruturação objetivando a organização e centralização dos diferentes cursos que existiam sem vínculo administrativo, e que atuavam em forma independente e isolada. Esta reorganização e centralização de procedimentos constituíram-se em uma marcante condição para a futura institucionalização da pesquisa. Cria-se, por esta mesma época, a carreira de professor, permitindo uma maior estabilidade na atividade docente e, por conseguinte, produzindo mais uma condição favorável à pesquisa.²⁶

Em 1960 é concretizada a reforma universitária, a qual visa a modificar a estrutura da universidade, substituindo a organização por faculdades, por uma universidade tipo norteamericano, desenhada por departamentos. Esta reforma objetivou a profissionalização da docência universitária, gerando uma demanda de profissionais em todas as áreas e, conseqüentemente, tornando possível que um maior número de pessoas se interessasse por fazer da atividade científica um modo de vida, dando início à "atividade investigativa que se manifesta em algumas universidades e que tem chegado a constituir a maior fração da escassa investigação universitária".²⁷

Inicia-se, a partir daí, a institucionalização da

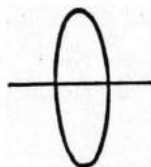
pesquisa científica na universidade, que começa a se cristalizar com a formulação de dois decretos: o decreto 80, de 22 de janeiro de 1980, pelo qual se reforma a educação superior e onde a investigação é ressaltada como "principio y valor esenciales del sistema de educación superior"²⁸, e o decreto 82, do mesmo ano, relativo à Universidad Nacional, no qual se formula a criação do "Comité de Investigación y Desarrollo Científico"²⁹. A pesquisa passa, assim, a se converter num atributo do professor universitário e num fator diferenciador das diversas escalas do sistema de educação superior e das universidades públicas e privadas. Esta institucionalização da investigação na universidade, segundo RESTREPO, "es premisa para la institucionalización de la investigación nacional"³⁰. Dados de 1977³¹ mostram que apesar da pesquisa não estar institucionalizada, dentro da universidade, inclusive na pública, este fenômeno já se apresentava. De um total de 606 projetos em execução no setor universitário, 80.5% se realizaram na universidade pública e os 19.5% restantes na universidade privada.³²

Um dos últimos países da América Latina a criar o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia foi a Colômbia⁷. COLCIENCIAS, como estabelecimento público adscrito ao Ministério de Educação Nacional, tem como objetivo financiar, coordenar e difundir programas e projetos de desenvolvimento científico e tecnológico, com ênfase na pesquisa, além de ser o organismo que levanta as estatísticas sobre as atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no país.³³ Para canalizar, a nível institucional, o interesse surgido

nos últimos anos sobre a história social das ciências no País, COLCIENCIAS, juntamente com a OEA, iniciou em 1981 o "Proyecto de Investigación de Historia Social de las Ciencias en Colombia". O objetivo do projeto consiste em analisar o processo de desenvolvimento da prática científica no País desde o ponto de vista de sua institucionalização e de suas relações com a estrutura social³⁴, através de uma reflexão e estudo sobre o papel social que tem desempenhado as ciências na difusão do conhecimento; a utilização dos produtos das ciências pela comunidade científica e pela sociedade; a institucionalização da docência, as sociedades científicas e dos institutos de pesquisa; e a difusão dessas pesquisas. Neste estudo estão engajados sociólogos, historiadores, epistemólogos e cientistas de várias disciplinas, reunindo esforços para clarificar o significado social das ciências na Colômbia e, conseqüentemente, buscando que a integração, ciência, sociedade e desenvolvimento dêem os frutos que a sociedade espera e justifique a inversão de esforços e investimentos oferecidos à Ciência.

3.2.2 - As Ciências Básicas- A Química

3.2.2.1 - Ciclo evolutivo da Química



"O larga y negra partida"
(Francisco José de Caldas)

A história da Química se confunde com a história da alquimia e era associada à metalurgia. Os primeiros químicos foram europeus, espanhóis e franceses que, exercendo outras atividades expedicionárias, científicas ou comerciais, encontraram condições favoráveis para registrar processos e realizar estudos sobre materiais e minerais desconhecidos na Europa ficando, muitas vezes, registrados nos anais da ciência como descobridores de um elemento ou processo químico. Bastará citar o caso de Antonio de Ulloa, considerado o "descobridor da Platina por ter feito a primeira referência formal deste mineral na Europa"³⁵, mas que era já processado e utilizado pelos índios há muito tempo antes da descoberta de Ulloa, em 1748.

Os primeiros químicos "criollos" estudaram na Europa ou se formaram trabalhando com Mutis na Expedição Botânica. Quando pretendiam converter-se em multiplicadores dos conhecimentos adquiridos, a Revolução de Independência iniciara e nela eles se engajaram. O processo revolucionário foi para ciência e para a pesquisa colombianas um fator adverso que afetou o processo científico de várias maneiras, ou pela redução ou quase eliminação dos recursos a ela ofe-

recidos, ou, e talvez o mais importante, pelo fato de terem sido eliminados (fuzilados) pelos espanhóis os cientistas-revolucionários, como forma de se vingar pela afronta na derrota de seu vasto e poderoso exército, por parte de militantes alheios às armas, mas não às letras, às ciências, à pesquisa.³⁶ Enrique Pérez ARBELAÉZ comenta sobre esta acontecimento: "acabaron no sólo con el pasado sino con el futuro".³⁷

Na década de 1920, grupos de jovens viajam ao exterior para cursar estudos de química cabendo-lhes, no seu regresso, converter-se nos profissionais encarregados de preparar o ambiente para o futuro estudo e prática da Química no País.³⁸

Assim como se considera a Expedição Botânica como o ímpeto inicial do espírito científico na Colômbia, conforme já mencionado, também a criação, em 1946, na Universidad Nacional, da primeira faculdade de ciências pode ser considerada como o "primeiro intento institucional para assentar as bases de um cultivo sistemático de todas as ciências exatas e naturais na Colômbia".³⁹

No entanto, a criação do Departamento de Química data de 1938, na vigência do sistema de faculdades na universidade e quando começaram os estudos de doutorado, convertendo esta área em uma carreira especial, onde a Química pura e aplicada são consideradas como ciência, deixando de ser ciência auxiliar como antigamente.⁴⁰

3.2.2.2 - Universidade, cursos e egressos

Existem no País 54 universidades, das quais 26 são universidades públicas e 28 universidades privadas. São oferecidas carreiras em Ciências Básicas, a nível de graduação, em 10 instituições, totalizando 28 cursos nas áreas de Química, Física, Matemática e Biologia. Na área de Química, objeto da presente dissertação, 4 universidades (Nacional, Valle, Antioquia e Industrial de Santander) oferecem 5 cursos, o que pode ser observado no quadro a seguir.

QUADRO 1

CURSOS DE CIÊNCIAS BÁSICAS A NÍVEL DE GRADUAÇÃO POR UNIVERSIDADES E ÁREAS - 1985

UNIVERSIDADES	ÁREAS				Total	%
	Biologia	Física	Matemática	Química		
1. U.del Valle (Cali)	1	1	2	2	6	21.43
2. U.de Antioquia (Medellín)	1	1	2	1	5	17.86
3. U.Nacional (Bogotá)	1	1	2	1	5	17.86
4. U.de Los Andes (Bogotá)	2	1	1		4	14.29
5. U.Javeriana (Bogotá)	1		1		2	7.14
6. U.Jorge Tadeo Lozano (Bogotá)	1		1		2	7.14
7. U.Nacional (Medellín)			1		1	3.57
8. U.Industrial de Santander (Bucaramaga)				1	1	3.57
9. U.de Medellín			1		1	3.57
10. U.Social Católica de la Salle (Bogotá)			1		1	3.57
TOTAL	7 25%	4 14.28%	12 42.86%	5 17.86%	28 100%	100

Obs.: Em Geologia é oferecido um curso na Universidad Nacional.
Fonte: ICFES. Estadísticas de educación superior, 1985.

É interessante observar como na graduação a Química só alcança 17.86%, enquanto a Matemática chega a 42.86% do total de cursos. Este resultado deve ser estudado e analisado de forma mais aprofundada, já que reflete uma situação especial, ainda difícil de ser esclarecida com os dados agora disponíveis.

São oferecidos cursos de pós-graduação em Ciências Básicas em 7 universidades, nas mesmas áreas, 3 das quais (Nacional, Valle e Industrial de Santander) em Química. O quadro 2 relaciona os cursos de pós-graduação oferecidos no país.

QUADRO 2

CURSOS DE CIÊNCIAS BÁSICAS A NÍVEL DE PÓS-GRADUAÇÃO
POR UNIVERSIDADES E ÁREAS - 1985

UNIVERSIDADES	ÁREAS				Total	%
	Bio- logia	Física	Mate- mática	Qui- mica		
1. U.Nacional (Bogotá)	2	1	2	1	6	31.58
2. U.de Los Andes (Bogotá)	2		1		3	15.79
3. U.Industrial de Santan- der (Bucaramanga)		1		2	3	15.79
4. U.del Valle (Cali)		1	1	1	3	15.79
5. U.Javeriana (Bogotá)	2				2	10.53
6. U.de Antioquia (Medellín)		1			1	5.26
7. U.Nacional (Medellín)			1		1	5.26
TOTAL	6 31.58%	4 21.05%	5 26.32%	4 21.05%	19 100%	100

Existe um equilíbrio entre os cursos de pós-graduação nas áreas de Química e Física, enquanto que a Biologia

conta com o índice mais alto, 31.58%, seguido da Matemática com 26.32%. Constata-se, que tanto os cursos de graduação como os de pós-graduação em Química são oferecidos em universidades públicas.

A localização das Universidades e cursos por elas oferecidos na área de Química, nas regiões (Fig.2) em que o governo tem dividido o país⁴¹, segundo critérios que refletem tendências econômicas, sociais e demográficas, permite observar a concentração dos cursos nas zonas com maior desenvolvimento quanto a comércio, indústria e população. São elas as zonas B, C, E e F, onde estão localizadas as universidades, assim:

Zona B: Universidad Industrial de Santander

Zona C: Universidad de Antioquia

Zona E: Universidad Nacional de Colombia

Zona F: Universidad del Valle

O quadro 3 mostra as universidades que oferecem os cursos de Química na graduação e pós-graduação, o tempo de duração de cada curso e o título conferido.

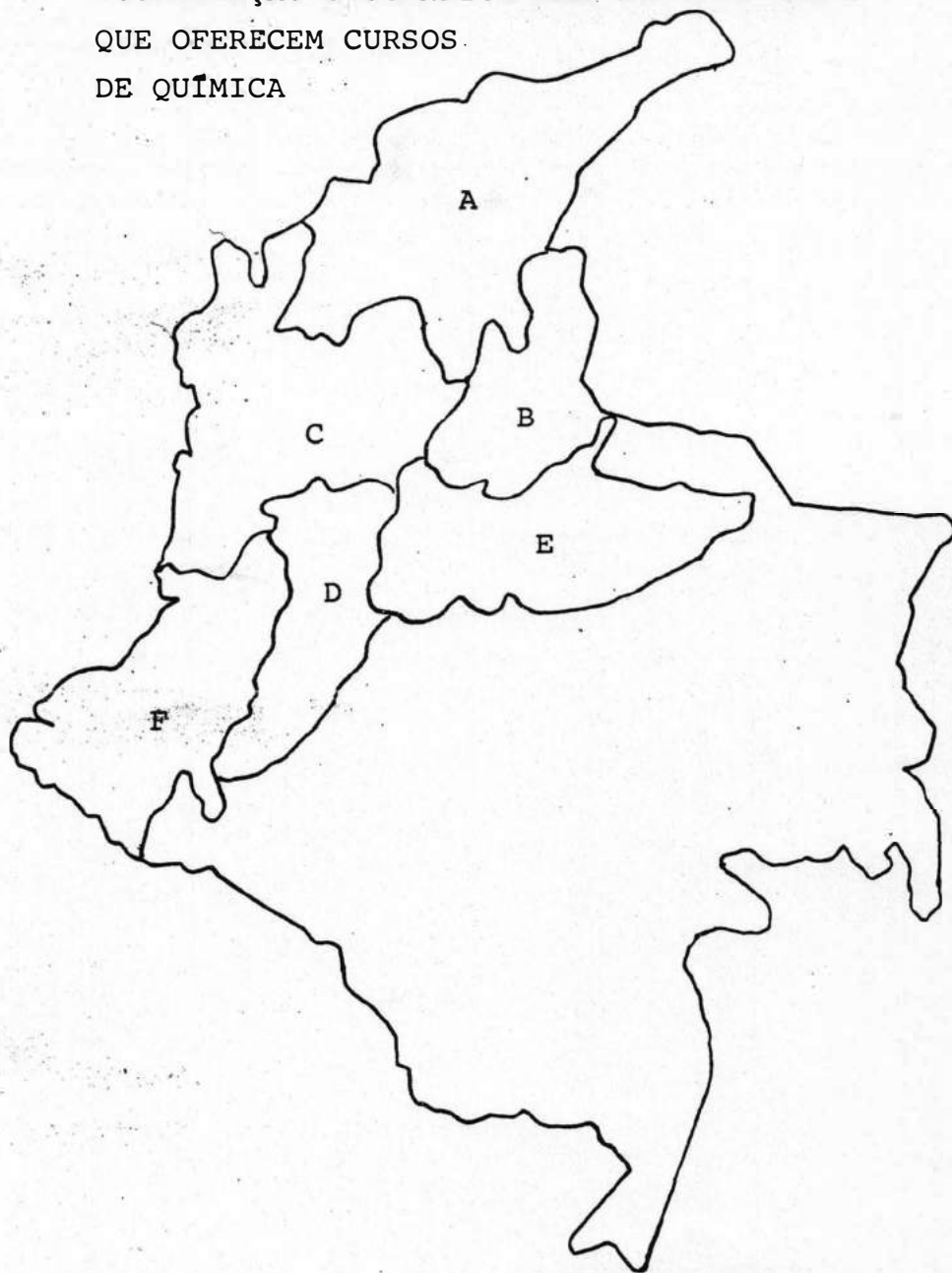
QUADRO 3
CURSOS DE QUÍMICA

CURSO UNIVERSIDADE	GRADUAÇÃO		PÓS-GRADUAÇÃO	
	Semestres	Título	Semestres	Título
U.Nacional	10	Químico	4	Mestre
U.Industrial de Santander	10	Químico	4	Mestre
U.del Valle	8	Químico	2	Especialista
	6	Tecnólogo	4	Mestre
U.de Antioquia	8	Químico		

Obs.: A diferença quanto à duração e título conferido depende da política interna de cada universidade.

Fonte: ICFES, Estadísticas de educación superior, 1985.

FIGURA 2
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS UNIVERSIDADES
QUE OFERECEM CURSOS
DE QUÍMICA



Zona A.Norte: Cartagena

Zona B.Nor-oriental: Bucaramanga - Universidad Industrial
de Santander

Zona C.Nor-occidental: Medellín - Universidad de Antioquia

Zona D.Occidental: Manizales

Zona E.Central: Bogotá - Universidad Nacional de Colombia

Zona F.Sul-occidental: Cali - Universidad del Valle

FONTE: COLCIENCIAS. Sistema Colombiano de Información
Científica y Técnica (SICOLDIC), 1970.

O número de estudantes egressos das universidades reflete as tendências do mercado de trabalho e as preferências individuais, o que é mostrado no quadro 4, onde se apresenta o número de egressos segundo as diferentes áreas do conhecimento e modalidades de cursos superiores.

As várias mudanças metodológicas na compilação dos dados e na elaboração das estatísticas tornaram impossível apresentar o número exato dos egressos de Química ou de qualquer outra Ciência Básica, já que elas estão agrupadas sob a denominação de Matemática e Ciências Naturais.

QUADRO 4

EGRESSOS SEGUNDO ÁREAS DO CONHECIMENTO E MODALIDADES DE CURSOS SUPERIORES - 1985

ÁREAS DO CONHECIMENTO	MODALIDADE DOS CURSOS				Total	%
	Tecnológica	Intermediária Profissional	Universitária	Pós-Graduação		
1.Economia,Administração Contadoria e Afins	1.911	3.398	8.772	692	14.773	30.31
2.Engenharia,Arquitetura, Urbanismo e afins	1.269	1.844	6.852	107	10.072	20.66
3.Ciências da Educação	311	970	5.918	439	7.638	15.67
4.Ciências Sociais, Direito e Ciências Políticas	114	278	5.627	597	6.616	13.58
5.Ciências da Saúde	250	383	4.961	435	6.029	12.37
6.Belas Artes	606	529	253	-	1.388	2.85
7.Agronomia, Veterinária e afins	99	103	666	10	878	1.80
8.Matemática e Ciências Naturais	142	160	374	89	765	1.58
9.Humanidades e Ciências Religiosas	41	-	266	270	577	1.18
TOTAL	4.743 9.73%	7.665 15.73%	33.689 69.12%	2.639 5.42%	48.736 100%	100

Fonte: ICFES, Estadísticas de educación superior, 1985.

Estes dados indicam, claramente, como as Ciências Básicas são uma área na qual o número de profissionais é mínimo, representando só 1.58% do total de egressos no ano de 1985. Pode ser um reflexo do "problema do interesse estudantil pelas carreiras de Ciências que toca com problemas de fundo relativos ao desenvolvimento das Ciências Exatas e Naturais em nosso meio".⁴²

Dados de 1973⁴³ indicam 636 químicos formados no país, aos quais podem ser aumentados 216 até 1980⁴⁴, totalizando 852 químicos, sendo este o número potencial de geradores de pesquisa e literatura científica na área da Química.

3.3 - Referência bibliográfica e notas

- ¹BELTRAN, E. La historia de la ciencia en América Latina. Quipú, México, 1(1): 7-23, Ene.-Abril, 1984. p.12.

Ante esta disparidade de culturas o autor aponta, "Este fenómeno nos lleva a considerar el planteamiento que tradicionalmente se hacia considerando que la substitución del idioma, la religión, el arte, la ciencia y la técnica de los indios por lo que los conquistadores imponían con la fuerza sabiamente combinada con la cruz y la espada, era un don que obligaba a la gratitud eterna de los pueblos latinoamericanos, puesto que ello nos elevó culturalmente, aceptando a priori que la civilización que venia de allende los mares era superior a la que existía en el Nuevo Mundo considerada inferior; cuando en realidad lo único que cabria decir es que eran diferentes..."

- ²Ibidem, p.18

"En Nueva Espanha (México) sobresalen Alzate, León y Gama, Montaña, Bartolachu, Cárdenas de León y otros; en Venezuela Campins y Ballesteros; en Perú Unarmé, Llano y Espejo; en Cuba Espinosa, Mompo; en Colombia, Zea, Caldas y Lozano; en Brasil Andrade e Silva, Rodrigues Ferreira, Conceição Veloso, etc."

- ³HERNANDEZ DE ALBA, G. La medicina tradicional en la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. Quipú, México, 1(3):335-48, Sep.-Dic., 1984. p.338.

"Es el momento de la Expedición de la Academia de París a la Provincia de Quito para determinar la forma de la tierra. Es la estancia de Louis Feuillé en las costas de Santa Marta y Cartagena en la escondida Nueva Granada. Es el penoso recorrido de Pedro Loeffling por la región del Orinoco, es la permanencia de Nicolás José de Jacquin en las costas continentales del Caribe, enviado por el Emperador Francisco I da Austria para recoger semillas e formar herbarios..."

- ⁴Na Colômbia foram traduzidos em 1793 pelo General Antonio Nariño, conhecido como o Precursor da Independência por este fato, o que lhe acarretou o confisco de seus bens e muitos anos de prisão.

- ⁵RESTREPO FORERO, O. La Comisión Corográfica: un acercamiento a la Nueva Granada. Quipú, México, 1(3):349-68, Sep.-Dic., 1984. p.354.

- ⁶HERRERA, A. O planejamento da ciência e tecnologia na América Latina. Elementos para um novo marco de referência. In: CASSIOLATO, J.E. et al. Ciência, tecnologia e desenvolvimento. Brasília, CNPq: UNESCO, 1983, p.12.

"Os planos de desenvolvimento científico e tecnológico elaborados na região - alguns deles com grande esforço e alto grau de competência - não passaram, em geral, pela fase operativa de expressão de necessidades, com pouco ou nenhum impacto na resolução dos problemas para os quais estavam dirigidos."

- ⁷VESSURI, H.M.C. The social study of science in Latin America. Social Studies of Science, London, 17: 519-54, 1987. p.534

A cronologia da criação dos Conselhos de C&T na América Latina é a seguinte:

México, 1942: Comisión Impulsadora y Coordinadora de la Investigación Científica. Em 1970 CONACYT.

Brasil, 1951: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Argentina, 1958: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, conhecido como CONICET.

Uruguay, 1961: CONICYT

Chile, 1967: CONICYT

Venezuela, 1967: CONOCIT

Perú, 1968: CONCYTEC

Colombia, 1969: COLCIENCIAS-Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas"

*Ecuador : CONACYT

Costa Rica, 1972: CONICIT

*Sem data na fonte.

- ⁸SCHWARTZMAN, S. Ciência, universidade e ideologia; a política do conhecimento. Rio de Janeiro, Zahar, 1980. 166 p. p.60

- ⁹SAGASTI, Francisco. Máximo Halty y el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica. Cien.Tec.Des., Bogotá, 4(1): 101-5, Ene.-Mar.198.p.102

- ¹⁰SALDAÑA, J.J. Hacia una crítica histórica, teórica y metodológica de la historiografía latinoamericana de las ciencias. Cien.Tec.Des., Bogotá, 7(3):333-46, 1983. p.334

- ¹¹Ibidem. p.339

¹²Ibidem. p.343

¹³RESTREPO, G. Elementos teóricos para una historia social de la ciencia en Colombia. Cien.Tec.Des., Bogotá, 5(3):265-99, Jul-Sep., 1981.

¹⁴Ibidem, p.268

"La generación del centenario fue quizás como ninguna otra, ejemplar en la atención que prestó al problema de la cultura nacional, acaso porque la dispersión introducida por el federalismo urgiera como contrapeso una identidad de espíritu."

¹⁵Idem.

"... allí esta Peregrinación de Alpha (1853) de Manuel Ancízar, como indagación sobre el estado de la civilización y la cultura regional; allí nuestra primera historia de las actividades científicas: Memoria de la Expedición Botánica escrita por Florentino Vezga en 1859; la Historia de la Literatura de Vergara y Vergara (1867); de la Iglesia, escrita por Groot (a partir de 1869); las Indagaciones Filológicas y Sociolingüísticas de Cuervo; la fundación de la Universidad Nacional (1867); y como expresión más acabada del ideario de la época la reflexión que hiciera Salvador Camacho Roldán en la facultad de Derecho, proponiendo el estudio de la sociología como medio para comprender la nacionalidad..."

¹⁶Ibidem, p.269.

¹⁷SAFFORD, F. Acerca de la incorporación de las ciencias naturales en la periferia: el caso de Colombia en el siglo XIX. Quipú, Mexico, 2(3):423-35, Sep.-Dic., 1985.

¹⁸Ibidem. p.428

"Al problema del altísimo costo de los materiales y aparatos de laboratorio es necesario añadir los grandes salarios de los profesores... Estos gastos tuvo que enfrentarlos una tesorería gubernamental extremadamente débil. En la década de 1820, las rentas del gobierno - incluyendo los productos de los empréstitos exteriores - se consumieron, en gran parte, durante la lucha por la independencia, que culminó con la última victoria, en 1825, en el Perú."

¹⁹ Idem.

"Después de la guerra de la independencia, las rentas del gobierno disminuyeron por la abolición de algunas rentas coloniales de importancia y se debilitaron, aún mas, por los efectos de las frecuentes guerras civiles."

²⁰ RESTREPO, G. Institucionalización de la investigación en la universidad; análisis histórico. Cie.Tec.Des., Bogotá, 7(1-2): 33-73, Ene.-Jun., 1983. p.62

Se inauguró la primera cátedra de medicina en el Nuevo Reino de Granada, en el Colegio Seminario de San Bartolomé de Santa Fé en 1636. Pero no hubo continuidad... en 1732 trató de reanudarla Francisco Fontes quien se habia graduado en Palermo y quiso enseñar en el Colegio del Rosario, pero fracasó en su intento, debido al poco prestigio de la profesión, que se consideraba poco digna y apropiada solamente para personas de baja posición social.

²¹ RESTREPO, G. José Celestino Mutis y la difusión de la Ilustración en el Nuevo Reino. Cie.Tec.Des., Bogotá, 243-62, Jul-Dic., 1982. p.247

²² SAFFORD, F. op.cit. p.432

²³ BASALLA, G. The spread of western science. In: RESTIVO, S.P. & VANDERPOOL, C.K. (eds) Comparative studies in science and society. Columbus, Oh., Charles E. Merrill Publishing Co., 1974. p.359-81. p.372

²⁴ BEJARANO, J.A. Notas para una historia de las ciencias agropecuarias en Colombia. Cien.Tec.Des., Bogotá, 10 (1-2). 113-82. Ene.-Jun. 1986. p.152

Rafael Uribe Uribe sendo presidente da República em 1909 assinalava critérios de como devia ser a educação superior "una universidad que ante todo debería ser nacional en cuanto reflejaba la vida del país, científica, es decir no desejarse dominar por el método verbalista e imaginativo, debía ser experimental, por los métodos prácticos de su enseñanza y también moderna, actual y evolutiva en cuanto ha de reflejar el estado de cultura alcanzado por la humanidad".

²⁵ MESA, D. El espíritu científico en la cultura colombiana del siglo XX. Cien.Tec.Des., Bogotá, 4(1): 71-86, Ene.-Mar. 1980 p.84

"Este problema tiene que ver en Colombia con el rescate

de una parte de nuestra historia cultural, deformada u olvidada a causa de su vínculo con el desenvolvimiento de una conciencia laica y la conciencia científica o-
puestas a ciertas manifestaciones de la creencia reli-
giosa, más que todo a la organización oficial de la fe
católica."

²⁶ RESTREPO, G. (1983) op.cit. p.84

²⁷ COLCIENCIAS & ICFES. Las ciencias exactas y naturales en la universidad colombiana. Cien.Tec.Des., Bogotá, 5
(4): 393-76, Oct-Dic. 1981. p.396

²⁸ RESTREPO, G. op.cit. p.37

²⁹ Idem.

Este comité se habia originado informalmente en 1970, pero funcionó sin continuidad, por la variación en los modelos de la universidad y sus conflictos correlati-
vos.

³⁰ Ibidem. p.46

³¹ Em 1983 não tinham saído, ainda, os dados referentes ao censo científico realizado em 1978.

³² RESTREPO, G. op.cit. p.48

"Por supuesto estamos hablando en términos relativos. Las cifras absolutas y, sobre todo, la comparación con otros países mostrarían cuán débil es la participación de la universidad en la investigación nacional, y, cuán débil es ésta."

³³ UNESCO. Los sistemas estadísticos nacionales de recolec-
ción de datos sobre actividades científicas y tecno-
lógicas en los países latinoamericanos. Parte I: Ve-
nezuela, Colombia, Mexico y Cuba. s.l., 1980. p.17

³⁴ OBREGON, D. Historia social de las ciencias: el proyecto en Colombia. Cien.Tec.Des., Bogotá, 7(3): 315-19, Jul.-
Sep. 1983. p.319

³⁵ ESPINOSA BAQUERO, A. Nuevos datos sobre el descubrimiento del platino y su metalurgia en la Nueva Granada en el siglo XVIII. Quipú, Mexico, 2(1): 7-21, Ene.-Abril, 1985. p.7

³⁶ Em 1815, após cinco anos de luta pela independência, o exército espanhol retomou o poder sob o comando do general Paulo Morillo, dominando a nação ao poder de Espanha. A repressão foi dura e sangrenta. Este período é conhecido como a Época do Terror.

³⁷ RESTREPO, G. op.cit. p.67

³⁸ Por essa época foram também fundadas as primeiras indústrias nacionais que trabalham na área de Química. Algumas delas criadas por iniciativa privada, mas que com o decorrer do tempo converteram-se em instituições oficiais e nacionais. Algumas delas foram o Laboratório Químico Nacional e o Instituto Samper Martínez.

³⁹ COLCIENCIAS, op.cit. p.396

⁴⁰ OSORIO OSMA, R. Historia de la química en Colombia. Bogotá, INGEOMINAS, 1983. 122p. p.81

"Si bien es verdad que en nuestro más alto centro de estudios técnicos y profesionales se cursaban y seguían, desde hacía tiempo diversas materias de las que comprende la ciencia Química, estas se enseñaban y se estudiaban como ciencia auxiliar, sin la importancia y amplitud que, corresponde a una de las ciencias básicas más importantes en la vida social y en el desarrollo industrial de los países modernos."

⁴¹ COLCIENCIAS. Sistema colombiano de información científica y técnica (SICOLDIC). Quirama, 1970. p.14

⁴² COLCIENCIAS (1981) op.cit. p.404

⁴³ OSORIO O., R. op.cit. p.84

⁴⁴ COLCIENCIAS op.cit. p.405

4 - A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Através dos tempos o homem tem sentido a necessidade de registrar seu pensamento para preservar o conhecimento que adquire a respeito da natureza e de si próprio. Prova disto se tem em todas as épocas: as cavernas de Altamira, na Espanha, os hieróglifos, do Egito, o calendário asteca, no México. Em cada momento histórico são usadas ferramentas e meios para lograr esse objetivo. Nos primeiros tempos, a pedra, depois o papiro, mais tarde o pergaminho, além do papel, para chegar à atualidade, onde os avanços tecnológicos permitem outros tipos de registro. Ao mesmo tempo que a produção de informação registrada aumenta, melhoram e se sofisticam os processos de organização para sua utilização.

Sempre existiu o espaço físico chamado biblioteca para armazenar e preservar o tesouro que é o conhecimento registrado da experiência humana. No início, um pequeno grupo de eruditos dirigia estes centros, conhecia o acervo e ele mesmo o organizava. As mudanças sociais, culturais e científicas junto com a explosão da informação e o acesso a ela por parte de uma maior quantidade de pessoas, levaram a que os especialistas que trabalhavam com informação, os governos e a indústria percebessem sua importância e comesçassem a procurar mecanismos tendentes a facilitar, agilizar e usar a informação.

O que no início se chamou Biblioteconomia¹ mudou em alguns países, especialmente na Europa, para Documentação, mudança provocada mais pelo objeto de estudo. A Documentação estava interessada na reunião, processamento, clas-

sificação e disseminação de documentos, de todas as espécies, em todos os campos da atividade, com a finalidade de chegar a um grupo de especialistas. A inclusão de novas tecnologias no trabalho documentário (p.ex., o computador), o rápido desenvolvimento tecnológico provocado pela II Guerra Mundial, a participação da comunidade científica no debate sobre a importância da informação científica e técnica no processo de desenvolvimento e progresso social, o apoio das agências governamentais aos programas de organização e recuperação da informação em C&T, permitiram que se começasse a fomentar uma consciência sobre a necessidade de reunir e coordenar esforços tendentes à utilização dessa informação. Isto levou a que o marco teórico e o exercício documentário mudassem, porque tanto o objeto de estudo como a amplitude da prática, não era só o documento, mas a informação. Foi assim que o termo Ciência da Informação - CI se originou, sendo usado pela primeira vez em 1959.

O tema de estudo desta disciplina são as regularidades da estrutura da informação científica e de todos os processos de comunicação científica, efetuada tanto pelos canais formais como informais.²

A partir da década de 60, inicia-se a enunciação de conceitos, leis, técnicas, métodos e práticas (alguns dos quais foram formulados nas primeiras décadas do século) para fundamentar a CI até se chegar ao presente momento, em que começa a preocupação dos cientistas da informação e de outras disciplinas por estabelecer os fundamentos teóricos dessa área, já que "a história intelectual de uma disciplina

científica deve concentrar-se em suas buscas por um fundamento teórico"³. As contribuições para a teoria da CI abrangem aspectos teóricos, métodos e técnicas de análise, distribuição da informação, porque, como observa BOILLLOUIN, "não estamos em posição para investigar o processo de pensamento, não podemos, no momento, introduzir em nossa teoria qualquer elemento envolvendo o valor humano da informação".*

4.1 - A Bibliometria: métodos quantitativos

O conjunto de leis, métodos e técnicas que fundamentam a CI deu origem a uma nova disciplina: a BIBLIOMETRIA. Considera-se o termo bibliografia estatística, descrito por HULME, em 1923, como o precursor do termo Bibliometria. Para HULME a bibliografia estatística reflete os processos da ciência e da técnica na comunicação científica por meio da contagem de documentos.⁴

Anos depois, RANGANATHAM empregou o termo "Librametry" como a "aplicação dos métodos matemáticos e estatísticos aos livros e outras fontes de comunicação"⁵. Outras definições foram formuladas⁶, mas foi PRITCHARD, em 1969, quem concebeu a Bibliometria como "a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos aos processos de comunicação científica escrita"⁷, com o objetivo de compreender o processo de comunicação, a natureza e desenvolvimento de uma disciplina, demonstrar tendências históricas, padrões de pesqui-

*) Boillouin apud. SHERA¹

sas e determinar o uso de livros e periódicos.

Os primeiros trabalhos bibliométricos surgiram como uma curiosidade das pessoas que, trabalhando com informação, perceberam que as publicações científicas e seu conteúdo, os artigos científicos, podiam refletir relações entre atividade científica e desenvolvimento da ciência. Os estudos de bibliometria procuram medir a produtividade das fontes de informação, relacionando um conjunto de produtores (periódicos, autores, termos) a um conjunto de produtos (documentos, autoria, frequência).⁸

Muitas pesquisas foram realizadas na tentativa de confirmar, modificar, rejeitar ou criticar os conceitos, leis e técnicas que foram aparecendo desde as primeiras décadas do século, na conformação desta disciplina que, como tal, começa a se consolidar a partir de 1969.

As leis que fundamentam a bibliometria tratam da distribuição de frequência de periódicos, autores, palavras e são identificadas como Lei de Bradford, aquela que descreve a distribuição da literatura periódica; Lei de Lotka, a que se refere à produtividade dos autores e Lei de Zipf, que descreve a frequência do uso de palavras num determinado texto.

Paralelo às leis foram sendo desenvolvidas técnicas de medição que, ao serem aplicadas à informação científica, contribuíram para o desenvolvimento não só da CI como também para a compreensão da comunicação científica, da Sociologia e da História da ciência.

4.1.1 - Análise de Citações

"Uma parte essencial dos trabalhos científicos e a lista de referências, a qual é um reconhecimento que um documento concede a outro. Uma citação contém uma relação entre uma parte ou a totalidade de um documento citante."⁹

Segundo PRICE,¹⁰ a norma de citar e referenciar trabalhos anteriores, dentro de um artigo científico, começou a se converter num padrão da ciência mais ou menos a partir de 1850 como um meio de se verificar o crescimento do conhecimento.

BRAGA define a análise de citação como "o conjunto de uma ou mais referências bibliográficas que incluídas em um documento, evidenciam relações entre partes dos textos dos documentos citados e partes dos documentos que as inclui."¹¹

As referências estão formadas por elementos estruturais que refletem sua forma e conteúdo. Os elementos formais têm relação com seu aspecto físico externo, são dados constantes e normalizados que variam segundo o tipo de documento, a saber, autor, título do documento, fonte onde foi publicado, além da data de publicação. Segundo BRAGA¹², a falta de algum destes dados fará com que a referência seja incompleta, tornando-se uma nota explícita ou comentário. Esses dados externos, por sua vez, dão indício de um conteúdo, um tema específico de uma área do conhecimento, já trabalhado e publicado por um outro autor.

O desenvolvimento da análise de citação tem sido caracterizado pela invenção de técnicas de medição, pela exploração de novas ferramentas e pelo estudo de diferentes unidades de análise. Entre essas ferramentas, cabe mencionar,

o Science Citation Index, criado por E. Garfield & Sher no Instituto for Scientific Information - ISI, em 1963. Com a criação desta base de dados computarizada foi possível a manipulação de grande número de dados arrolados nos periódicos científicos e técnicos, permitindo a criação de redes de artigos, inter-conectados, para traçar a evolução de um assunto; avaliar a prática e a estrutura da literatura, detectar a frente de pesquisa de qualquer área do conhecimento e em geral, servindo como ferramenta de trabalho indispensável para todo aquele que esteja interessado em conhecer o desenvolvimento da prática científica universal.

A técnica de Análise de Citações consiste na contagem das referências incluídas nos artigos de periódicos, determinando como são recebidas por um determinado conjunto de documentos num período de tempo.

Os estudos sobre a análise de citação têm gerado grande controvérsia: de um lado, autores que advogam por sua utilização como meio de conhecer o desenvolvimento da atividade científica e a interação das disciplinas científicas; de outro, a posição dos que, acreditando nela como uma medida útil, a criticam como técnica quando aplicada ao conhecimento do desempenho de indivíduos no trabalho científico.

Algumas hipóteses têm sido formuladas para fundamentar e sustentar a análise de citação: -que a citação de um documento implica no uso desse documento pelo autor citante; -que a citação de um documento reflete o mérito desse documento; -que as citações são feitas para melhorar as possibilidades do trabalho científico; e que um documento está re-

lacionado com o conteúdo de outro documento.¹³ Mas os estudos sobre a análise de citação têm permitido, sobretudo, conhecer das citações o que elas refletem, isto é, o que dizem acerca das contribuições individuais dos cientistas, o impacto dessas contribuições na comunidade científica, as correlações entre as taxas de citação e as normas e as variáveis que as afetam. No entanto, esses estudos também têm mostrado os lados obscuros nos quais é difícil criar padrões, porque são aspectos que têm relação com conceitos como qualidade do desempenho científico dos indivíduos e a qualidade da literatura; dos valores sociológicos que afetam o ato de citar e das variações nos padrões de citação de uma área para outra, aspectos que, talvez, não poderão ser constatados devido ao fato de lidar com a parte subjetiva e psicológica do cientista e que, conseqüentemente, afetam o conhecimento da análise de citação.

Há certas normas quanto ao número de citações por artigo. PRICE¹⁴ indicou que existe uma incidência de referências nos artigos e formulou que em média há cerca de 15 referências por artigo, 12 das quais, ou seja, 80%, são para outras publicações seriadas, mais do que para livros, teses, relatórios ou trabalhos não publicados. GARFIELD¹⁵ acrescentou que pelo menos 10% de todas as citações são autocitações, quando definidas como um trabalho citado de um autor, no qual ele aparece como autor principal. Incluiu dentro da análise de citação o conceito de utilidade como o reconhecimento da alta citação, isto é, um trabalho altamente citado é aquele que é reconhecido como útil, porque "a única rei-

vindicação de confiança feita para a análise de citação como uma ajuda na avaliação individual é que ela provê uma medida objetiva da utilidade ou impacto do trabalho científico".¹⁶ Esta é uma de suas principais funções, além de ser uma das normas gerais da conduta científica, daí, os estudos sobre a prática de citação podem oferecer aportes valiosos sobre o sistema social da ciência.¹⁷

4.1.2 - Acoplamento Bibliográfico, Co-Citação, Vida Média da Literatura

Outros métodos desenvolvidos dentro da análise de citação são o Acoplamento Bibliográfico e a Co-citação. O Acoplamento Bibliográfico, ideado por KESSLER,¹⁸ descreve uma relação comum de dois documentos quando apresentam em suas bibliografias o mesmo artigo, isto é, dois artigos são acoplados bibliograficamente se, em suas listas de referências, compartilham uma ou mais vezes os mesmos documentos citados. Este método tem sido geralmente utilizado para a identificação de problemas de recuperação da informação.

SMALL¹⁹, introduz o método que ele denominou Co-citação, que consiste na frequência ou número de vezes pelo qual dois documentos são citados, em comum, por documentos subsequentes. Este fato faz com que seja um método dinâmico, porque as mudanças nos padrões de co-citação através do tempo podem dar indícios do desenvolvimento e aparecimento de novas especialidades.

Uma outra técnica adotada objetivando o desenvolvi-

to da Bibliometria é a Vida Média. Este conceito, que é empregado na Física e na Engenharia nuclear para descrever o declínio das substâncias radioativas, foi introduzido na área da Documentação, em 1958, na International Conference on Scientific Information, quando referido à literatura científica. BURTON e KEBLER²⁰ um bibliotecário e um físico, tomam o conceito que define a vida média das substâncias radioativas "o tempo requerido na desintegração da metade de átomos de uma amostra de substância radioativa"²¹ e, ao relacioná-lo com a literatura científica, definem a vida média desta como "o tempo requerido para a obsolescência da metade da literatura corrente publicada".²² Esses autores chegaram à conclusão de que, diferentemente das substâncias radioativas que são desintegradas, a literatura científica não se desintegra, não desaparece, mas se acumula, tornando-se sem uso, mas citável em qualquer outro tempo.

Observaram, em estudo sobre nove áreas do conhecimento²³, que a vida média ou obsolescência de cada uma delas era diferente, e com base nessas diferenças argumentaram que a literatura periódica científica está dividida em dois tipos: a literatura clássica e a literatura efêmera, sendo esta última a que sofre constantes mudanças devido ao surgimento de novas especialidades no campo. As áreas identificadas com vida média clássica foram a Matemática, Geologia e Botânica, com um tempo de obsolescência de, mais ou menos, dez anos; a Física e a Engenharia estão enquadradas entre as áreas que têm vida média efêmera, ou melhor, de quatro a cinco anos, e a Química e a Fisiologia fazem parte do grupo de ciências com

vida média intermédia, entre sete e oito anos, isto é, uma combinação da clássica e da efêmera.

4.1.3 - Lei do Elitismo

PRICE²⁴, estudando o fenômeno dos Colégios Invisíveis, argumentou que na atividade científica existem grupos de cientistas que se comunicam por meios informais diferentes dos periódicos convencionais, "não são em essência grupos de poder", mas uma elite hierárquica que representa aproximadamente a raiz quadrada da população total²⁵. Estes grupos de elite estão inter-relacionados através do processo de comunicação, que permite se realize uma constante avaliação e reconhecimento da produção científica dos membros da comunidade, sendo esta a ação que mais tem ajudado à consolidação do conhecimento.

4.2 - Análise de citação na América Latina

Nos países subdesenvolvidos, do Terceiro Mundo ou Periféricos, a preocupação com estudos bibliométricos não é nova e visa a descobrir como a produção científica, os periódicos, os autores e as diferentes áreas do conhecimento se comportam no âmbito local e internacional, comparando-os com a produtividade das comunidades científicas dos países Centrais.

A este respeito e sobre a importância da avaliação quantitativa da informação científica e técnica na América

Latina, HODARA²⁶ mostra e ressalta como as diferenças estruturais e institucionais entre os países centrais e periféricos influenciam o ato de publicar e de medir a ciência. Assinala como "desvantagens acumuladas" alguns problemas específicos que os cientistas latino-americanos enfrentam em sua atividade: o modesto volume e homogeneidade da infra-estrutura na qual se movimentam; a lacuna quantitativa, entre o número de estudantes universitários e o número restrito de pesquisadores ativos; o sistema social de recompensa e compensações altamente insatisfatório; uma legitimidade social da ciência, frágil; um sistema de comunicação entre os cientistas pouco intenso, pouco freqüente e produtivo; desvantagens, que se traduzem no que ele denomina "Efeito Mateus Invertido", ou seja, o cientista da América Latina não é afetado pelos "benefícios iniciais e crescentes que o homem de ciência adquire através de uma boa formação científica em universidades de prestígio, ou por meio ao acesso a redes sociométricas dominantes (...) pelo contrário; em lugar de gratificações, pode receber castigos".²⁷ Como meio de sanar de alguma forma este panorama, propõe que se continuem a realizar os estudos bibliométricos, porque através deles se poderá por a descoberto supostos e premissas que permitam atingir uma estratégia própria à métrica latino-americana.²⁸

ARENDS²⁹, após realizar um estudo sobre a produção de artigos e citações da América Latina, comparou-a com a produção total do Terceiro Mundo (15.878 artigos e 36.167 citações), mostrando que a metade da produção tanto de artigos quanto de citações está representada pela Índia e 1/4

pela América Latina, isto é, 4.274 artigos e 10.997 citações. Ele concluiu que: é preciso estudar a causa desta ausência de citação aos trabalhos produzidos na Região, promover ações tendentes a originar mudanças no interesse pela produção científica, como também dos meios de divulgação das pesquisas, as revistas locais. Ressaltou que estes pontos devem ser apurados porque publicar por publicar não resolve nada, e "enquanto esta infra-estrutura não esteja funcionando à perfeição, haverá "ruídos" no processo de criação de novos conhecimentos."³⁰

Dos países da América Latina que mais têm trabalhado a Bibliometria destacam-se o Brasil, Venezuela e México. No entanto, é no Brasil onde o maior número de estudos bibliométricos têm-se realizado e onde a área já conta com uma comunidade identificada³¹, a qual direcionou os estudos para uma avaliação, aperfeiçoamento, comprovação e aplicação das leis e técnicas bibliométricas, transformando-se no centro pioneiro desta área na América Latina. No ano de 1972 começaram a ser produzidos os primeiros estudos como resultado do Curso de Mestrado em Ciência da Informação do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação - IBBD, hoje Instituto Brasileiro de Informação Científica e Técnica - IBICT. Nestes 16 anos, 84 estudos bibliométricos foram realizados abarcando aspectos teóricos e aplicação dos diferentes métodos de análise à literatura brasileira em várias áreas do conhecimento, entre as quais a Química. Destes estudos, 20 têm analisado as características dos pesquisadores brasileiros e de sua produção científica, através da Análise de Ci-

tação. A área de Química foi estudada via análise de citação em três trabalhos, os quais foram realizados tendo como material de base a mesma fonte, isto é, a compilação da literatura de Química no Brasil levantada pelo Projeto-Piloto de Química do IBICT, e abarcaram os anos 1973-1977.

PARANHOS (1973) realizou o estudo³² objetivando analisar quantitativamente os dados disponíveis no Banco de Dados do IBBD, para demonstrar a sua utilidade como instrumento de apoio à análise e ao planejamento de atividades científicas no País. Conclusões e sugestões foram levantadas no que diz respeito aos resultados do estudo, com relação ao Banco de Dados e a futuras pesquisas sobre a área. Sobre os resultados do estudo verificou-se um aumento no número de pesquisadores envolvidos em pesquisas químicas, apresentando boas perspectivas para uma produção futura; as pesquisas são realizadas tanto sobre aspectos fundamentais da Química, quanto interdisciplinares, sendo que as primeiras se divulgam em periódicos estrangeiros e as outras em revistas nacionais diferentes das especificamente dedicadas à Química.

CARVALHO (1975) apresenta a literatura estudada sob o ponto de vista quantitativo e estabelece relações que permitiram um melhor conhecimento da produção e da comunidade científica envolvida. Algumas conclusões foram levantadas, entre as quais: que existe uma forte tendência pela citação de artigos; que os pesquisadores referenciam mais a literatura recente (últimos 5 anos) e, finalmente, foi constatada a institucionalização da pesquisa na área, através do alto índice de autoria múltipla.³³

SANTOS (1981) analisa a produção científica dos pesquisadores brasileiros no período 1973-1977. Sendo o objetivo do estudo³⁴, como nos casos anteriores, o de analisar os trabalhos dos pesquisadores brasileiros da área de Química, sob os aspectos de formação, idioma, divulgação e suporte institucional. Verificou como há alguns aspectos que influenciam positivamente o melhor desempenho dos pesquisadores: a educação formal, o estímulo institucional e o acesso à informação. Embora os estudos de PARANHOS e CARVALHO tenham chegado a outros resultados, devido à metodologia e objetivos próprios, é interessante observar como o trabalho de SANTOS não faz menção a eles, sob nenhum aspecto, sendo essa uma boa oportunidade para levantar comparações.

Na Colômbia, a Bibliometria e os estudos bibliométricos são de recente incorporação no âmbito da CI. Os profissionais desta área iniciam o estudo da literatura publicada nos periódicos nacionais através de pesquisas experimentais, objetivando conhecer e identificar a comunidade científica nacional e suas inter-relações internas e externas, isto é, com a literatura e os cientistas nacionais e internacionais, âmbito no qual se insere esta dissertação.

4.3 - Referências bibliográficas e notas

- ¹SHERA, J.M. & CLEVELAND, D.B. History and fundations of information science. ARIST, 12: 249-75, 1977.
 - ²MORALES, M.M. El concepto métrico en la informática. La Habana, s.p.i. (documento fotocopiado) p.32-83.
 - ³FERRANTE, M. As dificuldades do encontro entre ciência e técnica nos países em desenvolvimento; algumas razões históricas. Ciência e Cultura, Rio de Janeiro, 37(4): 573-78, abril, 1985. p.577.
 - ⁴MORALES, M.M. op.cit. p.49.
 - ⁵Idem.
 - ⁶Ibidem p.50
- Outras definições foram formuladas:
- L.M.RAISING, em 1962, empregou o termo em um estudo das ciências relacionadas com a saúde pública. Definiu-a como a coleção e a interpretação dos dados estatísticos que se referem a livros e publicações seriadas para revelar o movimento histórico, para determinar a busca nacional e universal dos livros e revistas, assim como também precisar diferentes locais para sua utilização.
- D.T.HAWKINGS, a definiu como a análise quantitativa das características bibliográficas de uma parte da literatura.
- D.SCHMIDMALES, a aplicação dos métodos matemáticos nas atividades bibliográfica, informativa e bibliotecária.
- S.KERLUS examina a Bibliometria como uma disciplina científica que se ocupa do estudo das fontes documentais de informação com a aplicação de métodos da estatística matemática, tomando em consideração os seguintes parâmetros: -dispersão da informação, -crescimento das fontes, -obsolescência da informação.
- ⁷PRITCHARD, A. Statistical bibliography of bibliometrics. Journal of Documentation, 25(4):348-49, 1969.
 - ⁸NARIN, F. et al. Interrelationships of scientific journals. JASIS, 23(5): 323-31, 1972, Sep.-Oct.1972.
 - ⁹Idem.
 - ¹⁰PRICE, J.D. de S. O desenvolvimento da ciência. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976. 77p. p.42.

- ¹¹BRAGA, G.M. Relações bibliométricas entre a frente de pesquisa (Research Front) e revisões da literatura. Estudo aplicado a Ciência da Informação: Ciência da Informação Brasília, 2(1): 9-26, 1973. p.10.
- ¹²Idem.
- ¹³SMITH, L.C. Citation analysis. Library Trends. 30(1):83-106, Summer, 1981.
- ¹⁴PRICE, J.D., de S. Networks of scientific papers. Science, 149(36 83): 510-15, Jul.1965. p.56.
- ¹⁵GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? Scientometrics, Amsterdam, 1(4): 359-75, 1979, p.362.
- ¹⁶Ibidem. p.363
- ¹⁷KAPLAN, N. The norms of citation behavior: prolegomena to the footnote. American Documentation, 16(3):179-85, Jul. 1965. p.181.
- ¹⁸KESSLER, M.M. Bibliographic coupling between scientific papers. American Documentation, Washington, 14:10-25, 1965.
- ¹⁹SMALL, H., Co-citation in the scientific literature: a non measur of the relations between 2 documents. JASIS, Washington, 24:265-69, 1973.
- ²⁰BURTON, R.E. & KEBLER, R.W. The "half life" of some scientific and technical literature. American Documentation, Washington, 11:18-21, 1960.
- ²¹Ibidem. p.18
- ²²Ibidem. p.19
- ²³As diferenças de vida média das diferentes disciplinas estudadas por Burton e Kebler são as seguintes:

Disciplina	Vida Média em anos
Engenharia) Química	4'8
) Mecânica	5'2
) Metalúrgica	3'9
Matemática	10'5
Física	4'6
Química	8'1
Geologia	11'8
Fisiologia	7'2
Botânica	10'0

²⁴PRICE, J.D. de S. Some remarks on elitism in information and the visible college phenomenon in science. JASIS, Washington, 22(2): 74-75, 1971.

²⁵Ibidem, p. 75

²⁶HODARA, J. Importancia de la métrica de la ciencia en América Latina. Cien.Tec.Des., Bogotá, 6(3-4): 263-82, Jul.-Dic. 1982.

²⁷Ibidem, p.270

²⁸Ibidem p.271

El empeño cuantificador a escala internacional indica en qué magnitud la ciencia en América Latina se "desvía" o está por debajo de las pautas dominantes en países centrales. También puede esclarecer por qué estas desviaciones se producen. Por otra parte, si se adaptan los indicadores a la organización específica de la ciencia en América Latina los balances serían algo más equilibrados.

²⁹ARENDTS, T. Bibliometria de Latinoamérica. Inter-ciencia, Caracas, 10(1):38-40, Ene.-Feb. 1985.

³⁰Ibidem, p.40

³¹URBIZAGASTEGUI A., R. A bibliometria no Brasil. Ci.Inf., Brasília, 13(2):91-105, jul-dez. 1984.

³²PARANHOS, W. Análise descritiva das atividades de pesquisa em Química no Brasil, relativas a 1973. Rio de Janeiro, IBBB/UFRJ, 1973. 99f. Dissertação.

³³CARVALHO, M. de. Análises bibliométricas da Literatura de Química no Brasil. Rio de Janeiro, IBBB/UFRJ, 1985. 71 f. Dissertação.

- ³⁴SANTOS, M.C.P. Características dos pesquisadores brasileiros de Química e de sua produção científica no período de 1973 a 1977. Rio de Janeiro, IBICT/UFRJ, 1981. 122f. Dissertação.

5 - MATERIAL E MÉTODO

5.1 - Material

Foram identificados, no Catálogo Colombiano de Publicações Periódicas e na Lista Colombiana do International Standard Serial Number - ISSN, na área de Química, sete títulos de periódicos*: quatro direcionados à Engenharia e Química Industrial; e três à Química básica, dois de caráter informativo geral e um, a "Revista Colombiana de Química", voltado à disseminação da pesquisa científica e que se enquadra na categoria de periódicos científicos, assim definidos por BRAGA & OBERHOFER¹, como aqueles que "dedicam mais de 50% de seu conteúdo a artigos assinados, resultantes de atividades de pesquisa", razão pela qual foi escolhido para a realização do presente estudo. O período proposto para a análise corresponderia aos anos 1981, 1982, 1983, 1984 e 1985, porém, devido a várias dificuldades enfrentadas pelos editores, entre elas a financeira, não foi possível a publicação nos anos de 1981 e 1984. Por outro lado, no ano de 1987, quando se iniciou a compilação dos dados, ainda não tinham sido publicados os números referentes ao ano de 1986. Por isso, decidiu-se realizar a análise dos fascículos do periódico publicados nos anos de 1982, 1983 e 1984.

Até o ano de 1984 a Revista foi publicada por um período de treze anos, totalizando 26 fascículos editados. O período de análise, de três anos, corresponde a 6 fascículos e, portanto, 23.07% do total publicado pela Revista, ao longo de sua existência.

*) Os termos periódico e revista são usados nesta dissertação como sinônimos.

REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA

Os professores do Departamento de Química da Universidade Nacional, ante a necessidade de difundir as atividades acadêmicas e profissionais, decidiram editar um periódico que lhes servisse como meio de disseminar não só os principais eventos do Departamento, como também sua própria produção científica, dando origem à "Revista do Departamento de Química". Após a reforma universitária, o Departamento de Química passa a fazer parte da Faculdade de Ciências, criando novas relações acadêmicas entre os dois órgãos, o que leva, em 1971, a Revista do Departamento a modificar seu nome e objetivos e, em forma mais abrangente, passando a se chamar "REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA", com a finalidade de publicar contribuições de pesquisas experimentais e teóricas realizadas na Química e áreas correlatas.

Editada pela Faculdade de Ciências, Departamento de Química, a Revista conta com dois comitês: o Comitê Editorial, formado por professores do próprio Departamento, eleito para um período de um ano e tendo como funções principais publicar, distribuir e captar financiamento para a Revista, além de realizar a revisão crítica das contribuições recebidas; e o Comitê Científico Assessor, formado também por professores, entre os quais de outras universidades e departamentos de química, residentes em cidades fora de Bogotá, e cuja função é colaborar na revisão crítica dos artigos a serem publicados.

Como norma, os artigos devem ser originais e inéditos, podendo ser apresentados em espanhol e/ou inglês. A Revista

é indexada pelo "Chemical Abstracts" e pelo "Índice de Artículos de Publicaciones Periódicas en el Area de Ciencias y Tecnología", publicado pela Divisão de Documentação do "Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior - ICFES" e tem periodicidade semestral, com um número em julho e outro em dezembro.

A "Revista Colombiana de Química" conta com licença do Ministério de Governo para redução de tarifa postal e lhe foi atribuído o número 0120-2804 no ISSN.

As instruções para os autores (em espanhol e inglês) referem-se à forma de apresentação dos artigos, como e onde devem ser incluídas as tabelas e figuras, as fórmulas e equações, os espectros e as referências bibliográficas dando, neste caso, exemplos para os artigos de periódicos e os livros. Exemplos:

- Referência de artigo de periódico

J.S. Doe, J. Smith and P.E. Roc, J Am. Chem.Soc.,
90, 8234-65 (1974).

- Referência de livro

D.H. Williams and I. Fleming. "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", McGraw-Hill,
London, 1966, p.180.

Na orientação de referências de artigos de periódico não é solicitado o título do artigo, o que causou dificuldades na identificação de alguns dados constantes da análise nesta dissertação.

As instruções incluem, também, uma lista normalizada de abreviaturas e símbolos que devem ser usados e exclui

propaganda comercial.

5.2 - Método

A compilação dos dados objetivou a caracterização de dois tipos de informações: a Informação Citante e a Informação Citada.

5.2.1 - A Informação Citante

Visou a identificação e análise dos elementos intrínsecos à comunidade científica colombiana de Química e que publica na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, i.é., os artigos publicados, os autores e a forma de participação, as instituições onde trabalham e os temas ou assuntos, com o objetivo de clarificar o meio ambiente interno dos autores e suas inter-relações como membros dessa comunidade.

Para a denominação dos assuntos foi utilizado o "Chemical Abstracts" - CA, dando a cada artigo o cabeçalho que a obra adota. A este respeito é necessário comentar algumas dificuldades enfrentadas durante a identificação de assuntos, feita através dos Índices de Autores, revisados do vol. 98 (1983) ao vol. 105 (1986). Verificou-se que nem todos os autores relacionados como citantes durante a coleta dos dados constavam do Índice e dois autores de um determinado artigo apareceram relacionados ao mesmo artigo, mas publicados em periódicos diferentes. Isto faz supor que os autores enviam a vários periódicos o mesmo artigo, o que po-

de resultar na sua disseminação em mais de um periódico e, nesse caso, o CA escolhe somente um. Não se conseguiu identificar a razão pela qual deixam de ser indexados autores e artigos. No quadro 5 são relacionados os artigos do periódico que constituem o material deste estudo e seu grau de indexação no "Chemical Abstracts". Em princípio, se um periódico é indexado pelo Chemical, os artigos de um determinado volume deveriam, todos, ser arrolados nessa fonte, o que não ocorre. Isto tornou impossível a identificação do assunto dos artigos através do índice de autores, no qual o assunto é representado por um número que remete ao Índice de Assuntos. Assim, neste caso, os assuntos desses 20 artigos foram atribuídos utilizando-se, diretamente, o Índice de Assuntos.

QUADRO 5

INDEXAÇÃO DE ARTIGOS DA "REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA"
NO "CHEMICAL ABSTRACTS"

REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA				CHEMICAL ABSTRACTS			
Ano	Vol.	Nº	Nº Artigos	Indexados %		Não Indexados %	
1982	11	1	6	4	8.33	2	4.16
	11	2	9	8	16.67	1	2.08
1983	12	1	8	7	14.59	1	2.08
	12	2	8	-		8*	16.67
1984	13	1	9	6	12.50	3	6.25
	13	2	8	3	6.25	5	10.42
TOTAL			48	28	58.34	20	41.67

*) Pode indicar que a Revista não foi enviada ao "Chemical Abstracts".

Os elementos citantes geraram os seguintes arquivos:

a) - Arquivo de Instituições dos Autores

Formado pelos nomes das instituições, em ordem alfabética, a seção, a cidade e o país, quando estrangeira e, no caso de instituições colombianas, o nome da instituição, a seção e a divisão geográfica ou departamento*. As instituições dos autores citantes são as seguintes:

** INIFTA. Sección Química Teórica. La Plata, Argentina

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUÁRIO-ICA. Laboratório de Suelos. Bogotá

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS-INGEOMINAS. Bogotá

UNIVERSIDAD CARL MARX. Sección Química. Leipzig, Alemanha Oriental

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Departamento de Química. Medellín, Antioquia

UNIVERSIDAD DEL VALLE. Departamento de Química. Cali, Valle

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER. Departamento de Química. Cúcuta, Santander del Norte

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Departamento de Química. Bucaramanga, Santander

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Departamento de Farmacia. Bogotá

*) O departamento é o equivalente a Estado ou divisão federativa no Brasil.

**) Não foi possível identificá-la nas fontes revisadas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Departamento de Física. Bogotá

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Departamento de Química. Bogotá

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Departamento de Química. Sección Fisico-química. Bogotá

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá

UNIVERSIDAD DE UPPSALA. Seminario Internacional de Química. Estocolmo, Suécia

UNIVERSITY OF MANCHESTER. Chemistry Department. Manchester, Grã-Bretanha.

b) - Arquivo de Instituições Financiadoras das Pesquisas
Organizado da mesma forma que o arquivo anterior, formado pelas seguintes instituições:

BANCO DE LA REPUBLICA. Cali, Valle

CONSEJO BRITANICO. Cali, Valle

FONDO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS E PROYECTOS ESPECIALES "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS. Bogotá

MINISTÉRIO DE EDUCACION ESPAÑOL. Programa de Cooperación Internacional con Iberoamérica. Madrid, España

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS - OEA. Proyecto Multinacional de Química.

SERVICIO ALEMAN DE INTERCAMBIO ACADEMICO. SAIA.

UNIVERSIDAD DEL VALLE: Decanatura Asociada de Investigaciones. Cali, Valle

INSTITUTO KAROLINSKA. Estocolmo, Suécia.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Consejo de Investigación e Desarrollo - CINDEC

c) - Arquivo de Autores Citantes

Ordenado alfabeticamente pelos sobrenomes dos autores com remissiva para o número do artigo e autor com o qual colaborou, indicando o tipo de participação: única, principal e/ou em colaboração.

d) - Arquivo de Assuntos Gerais e Especializados

Ordenado segundo a sequência em que os termos aparecem no CA, isto é, por assunto geral e, dentro dele, numérico para os assuntos específicos. (Ver Anexo 2).

QUADRO 6

ARQUIVO GERAL DOS ELEMENTOS CITANTES

Anos	Nº de Fascículos	Nº de Artigos	Nº de Autores	Instituições de Autores	Pesquisas Financiadas e Public.	Idiomas dos Artigos ES IN	Assuntos Gerais	Assuntos Especializados
1 (1982)	1	6	15	2	2	6 -	3	5
	1	9	23	6	3	8 1	3	8
SUB-TOT.	2	15	38	8	5	14 1	6	13
2 (1983)	1	8	18	3	4	6 2	4	6
	1	8	17	3	3	8 -	4	5
SUB-TOT.	2	16	35	6	7	14 2	8	11
3 (1984)	1	9	25	3	6	9 -	3	9
	1	8	19	4	7	8 -	5	8
SUB-TOT.	2	17	44	7	13	17 -	8	17
TOTAL	6	48	117	21	25	45 3	22	41

5.2.2 - A Informação Citada

Visou a identificação e análise dos elementos extrínsecos à comunidade científica colombiana de Química, i.é., as referências dos artigos por ela citados, assim como autores e diferentes tipos de canais de comunicação.³ Quando artigos, serão analisados os periódicos, idiomas, países e datas de publicação, objetivando identificar as relações dos autores citantes com a comunidade científica internacional.

Cada um desses elementos deu origem à organização dos arquivos a seguir:

a) - Arquivo de citações

Formado pelas fichas descritivas com cada referência como aparece na bibliografia de cada artigo, identificando-se as autocitações, com o fim de analisar a sua frequência em relação à revista e aos próprios autores. Foram eliminadas as citações que se repetiam no mesmo artigo e aquelas que não continham os dados completos. Este arquivo serviu também para a caracterização dos autores citados. Foram levantados os seguintes canais de comunicação:

Artigos-AR	Tese de graduação-TE
Livros-LI	Tese de mestrado-TM
Resumos-RE	Tese de doutorado-TD
Normas-NO	Relatórios-RL
Conferências-CO	Comunicação Pessoal-CP
Não Identificados-NI	

b) - Arquivo de Títulos de Periódicos

Compreende os títulos dos periódicos citados, por ordem alfabética, segundo aparecem na referência. Foram identificados posteriormente, no Ulrich's⁴ 1985, no Irregular Periodicals⁵ e no Catálogo Coletivo de Publicações Periódicas do IBICT⁶, os países de origem e os idiomas dos periódicos. (Ver anexo 4 e Quadro 33)

c) - Arquivo de países de origem dos periódicos

Foram relacionados os seguintes:

Argentina-AR	Hungria-HU
Alemanha Ocidental-AL/OC	India-IN
Alemanha Oriental-AL/OR	Italia-IT
Australia-AU	Japão-JP
Belgica-BE	Mexico-ME
Brasil-BR	Países Baixos-PB
Canadá-CA	Perú-PE
Chile-CH	Polônia-PL
Colômbia-CO	Portugal-PO
Costa Rica-CR	Porto Rico-PR
Dinamarca-DI	Romênia-RO
Espanha-ES	Suíça-SU
Estados Unidos-EU	Tchecoslováquia-TCH
França-FR	União de Repúblicas Socialistas Soviéticas-URSS
Grã-Bretanha-GB	Venezuela-VE

d) - Arquivo de Idiomas dos Periódicos

Foram identificados os seguintes:

Alemão-AL	Dinamarquês-DA	Espanhol-ES
Francês-FR	Holandês-HO	Inglês-IN
Italiano-IT	Português-PR	Russo-RU

e) - Arquivo de Datas dos artigos citados

Foi elaborada uma ficha para cada ano de artigo citado, ordenando-se cronologicamente.

QUADRO 7

ARQUIVO GERAL DOS ELEMENTOS CITADOS

ANO	Nº de Fascículos	Nº de Artigos Citantes	Nº de Citações	Nº de Autores
1	1	6	72	102
(1982)	1	9*	110	130
SUB-TOTAL	2	15	182	232
2	1	8	183**	242
(1983)	1	8	126	127
SUB-TOTAL	2	16	309	366
3	1	9	117	243
(1984)	1	8	153	198
SUB-TOTAL	2	17	270	441
TOTAL	6	48	761	1039

*Um artigo sem referências

**Um artigo de revisão.

Uma vez organizados estes arquivos, procedeu-se à elaboração de uma matriz para cada grupo de dados: citantes e citados. Nessa matriz foram compilados os dados anteriormente identificados, com o objetivo de se ter toda a infor-

mação centralizada e proceder à contagem de cada item, extraindo-se diferentes quadros e figuras segundo os objetivos desta dissertação e a metodologia proposta, a serem analisados e apresentados no capítulo seguinte. Todos os dados foram trabalhados manualmente.

5.3 - Referências bibliográficas e notas

- ¹BRAGA, G.M. & OBERHOFER, C.A. Diretrizes para a avaliação de periódicos científicos e técnicos brasileiros. Rev. Lat.Doc., Brasília, 2(1): 27-31, Ene./Jun. 1982. p.27
- ²CHEMICAL ABSTRACTS. Columbus, Oh, The American Chemical Society, V.98/106, 1983/6.
- ³MERTA, A. Informal communication in science. FID.Publication, 478: 34-52, 1972.
- ⁴ULRICH'S International Periodicals Directory: a classified guide to current periodicals, foreign and domestic. 19th ed. New York, R.R.Bowker, 1980. 2212 p.
- ⁵IRREGULAR Serials & Annuals an International Directory. 9th ed. New York, R.R.Bowker, 1983. 1683 p.
- ⁶IBICT. Catálogo Coletivo Nacional. Brasilia, 1987. Micro-fichas.

6 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 - Informação Citante

Após o levantamento e a elaboração do arquivo geral dos dados citantes, foi iniciada a análise de cada um dos itens. Alguns dos resultados modificaram-se ao serem normalizados, conforme aparece no quadro 8, no qual o volume dos dados citantes, levantados e analisados nem sempre coincide, o que será objeto da presente análise.

QUADRO 8

VOLUME DOS DADOS CITANTES A SEREM ANALISADOS

ANOS		FASC.		Nº ARTIGOS		Nº AUTORES		INST. AUTOR.		PESQ. FINANC.		ASSUNTOS			
DL*	DA**	DL	DA	DL	DA	DL	DA	DL	DA	DL	DA	GER.		ESP.	
												DL	DA	DL	DA
3	3	6	6	48	48	117	85	21	10	25	25	22	10	41	26

*DL = Dados levantados

**DA = Dados analisados

Como se pode observar, os 6 fascículos ou números incluíram 48 artigos, o que resulta numa média de 8 artigos por número. Os 117 autores, ao serem identificados como autores individuais, reduziram-se a 85, devido a trabalhos em colaboração ou autoria múltipla. As 21 instituições dos autores passaram a 10 pelo fato de se ter agrupado sob o nome da instituição as sub-divisões nela incluídas, por exemplo, na Universidad Nacional, considerada como instituição, agruparam-se os departamentos de Química, Farmácia, Física e o Instituto de Ciências Naturais.

Igualmente aconteceu com os assuntos gerais e especializados, que de 22 e 41 respectivamente, no início assim quantificados, quando processados resumiram-se a 5 gerais e 26 especializados.

Embora os idiomas dos artigos de autores citantes não sejam analisados, é pertinente comentar o fato de a Revista ter publicado 3 artigos em inglês, de autores estrangeiros, latino-americanos, que representam 6.25% do total de artigos. Esta colocação pode ser interpretada, de um lado, como o começo de reconhecimento da REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, como veículo de divulgação de pesquisas realizadas na área de Química e, de outro, a abertura, por parte da Revista, à publicação de trabalhos de autores de outras instituições e países. Para melhor compreensão dos resultados desta análise, os dados (artigos; autores, instituições dos autores, instituições financiadoras de pesquisa e assuntos) foram analisados separadamente e são apresentados, a seguir, em tópicos específicos.

6.1.1 - Artigos

De todos os 48 artigos publicados foram identificados o autor ou autores participantes e demais elementos da referência, segundo as instruções dos editores. Somente um artigo não incluiu referências bibliográficas, o que não impediu que fosse analisado entre os dados citantes. Embora a sua política editorial seja a de publicar trabalhos de pesquisas teóricas e experimentais, a Revista incluiu um artigo de re-

visão, já que "eventualmente, se aceitam revisões bibliográficas que contribuam para o esclarecimento e atualização de um tema".¹ O quadro 9 mostra a distribuição dos artigos por participação de autores.

QUADRO 9
DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS CITANTES
POR PARTICIPAÇÃO DE AUTORES

Nº DE ARTIGOS	%	Nº DE AUTORES POR ARTIGO	TOTAL DE AUTORES	%
3	6.25	5	15	12.82
2	4.17	4	8	6.84
19	39.59	3	57	48.72
13	27.08	2	26	22.22
11	22.92	1	11	9.40
48	100	15	117	100

Estes dados indicam um alto índice de artigos de autoria múltipla, neste caso, 77.09% dos artigos, o que confirma o exposto por PRICE² sobre como a incidência de trabalhos em colaboração tem aumentado de maneira constante e progressiva desde o início do presente século, com tendência a que artigos de autoria única desapareçam.

Segundo estudo realizado no México³, sobre publicações e padrões de referência em um instituto de pesquisa mexicano, os autores identificaram três estágios pelos quais passam os cientistas mexicanos e latino-americanos, em geral, no processo de desenvolvimento científico, padrões estes que podem ser aplicados aos pesquisadores colombianos na área de Química. O primeiro estágio está caracterizado por

pesquisadores isolados, citando só literatura estrangeira; o segundo estágio reflete um incremento do suporte financeiro para a ciência, de um modo geral, e para realização de estudos de pós-graduação no exterior por pesquisadores locais que, assim, podem penetrar nos colégios invisíveis e no terceiro estágio começam a se configurar redes nacionais em relação a temas emergentes, formadas por co-autores do próprio país, citando outros pesquisadores nacionais, fora de seu grupo de pesquisa, com perda da hegemonia da citação estrangeira. O índice de colaboração dos artigos publicados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA denota uma tendência para o terceiro estágio, quanto à co-autoria. Em outros aspectos, conforme se verá mais adiante, a comunidade encontra-se nos primeiro e segundo estágios.

A literatura sobre a análise e significado do incremento da participação de autores em artigos e pesquisas científicas não é muito extensa, mas o tema não passa despercebido em estudos e tem sido mencionado como um interessante problema a ser abordado em relação à avaliação da eficiência científica.⁴ Uma das causas apontadas para o aumento de artigos ou pesquisas de autoria múltipla é a institucionalização e o apoio econômico à pesquisa científica⁵, o que na Colômbia vem ocorrendo desde a reforma da educação superior de 1980, na qual a pesquisa foi considerada como um fator diferenciador, não só das diferentes escalas de ensino superior, como também num atributo do professor e pesquisador universitários.

Uma outra causa apontada para o aumento da produção de

trabalhos em colaboração é a realização de eventos, congressos nacionais e internacionais e seminários inter e intra-institucionais. No entanto, no presente estudo faltam dados para afirmar se realmente este seria um dos motivos para o alto índice de trabalhos em colaboração. Ao que se sabe, foram realizados 6 Congressos Nacionais de Química, o último efetuado em Bogotá, no ano de 1986, período que coincide com o estudo da REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA nesta dissertação.

6.1.2 - Autores

Nesta dissertação o autor pode ser único ou principal. No primeiro caso, como a própria palavra indica, ele elaborou sozinho um trabalho. Considerou-se autor principal aquele que, num trabalho em colaboração, seu nome aparece em primeiro lugar. Autores colaboradores foram assim classificados os que, num trabalho em equipe, tiveram seu nome relacionado em segundo, terceiro lugar, e assim por diante.

Os 85 autores participaram nas três categorias da seguinte forma: único e principal, único e colaborador, e principal e colaborador. Com base nessa relação foi elaborado o quadro 10, que mostra a distribuição de autores por tipo de participação e número de artigos em que participaram.

QUADRO 10

DISTRIBUIÇÃO DE AUTORES POR TIPO DE PARTICIPAÇÃO
E NÚMERO DE ARTIGOS

Nº DE AUTORES	TIPO DE AUTORIA			TOTAL
	Única	Múltipla		
		Principal	Colaboração	
9	11	-	-	11
28*	-	37	-	37
48**	-	-	69	69
85	11	37	69	117

* Três autores de autoria única também participaram como autores principais.

** Dois autores de autoria única foram identificados como autores colaboradores, assim como quatro autores principais que também aparecem como colaboradores em outros artigos.

A comunidade científica colombiana na área de Química, geradora de conhecimento publicado na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA é relacionada no quadro 11, no qual aparecem os nomes dos autores, as instituições onde exercem atividades, o número de vezes em que colaboram e qual o tipo de sua participação nos trabalhos.

QUADRO 11

RELAÇÃO DOS AUTORES, INSTITUIÇÕES E TIPO DE
PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS

NOME DO AUTOR	Inst.	TIPO PARTICIPAÇÃO			TOTAL
		A.Único	A.Princ.	A.Colab.	
1 ALVAREZ, H.H.	Valle			1	1
2 ALVAREZ G., Isabel	Nal.		1		1
3 ARTEAGA, Manuel	Nal.			1	1
4 BAGNALL, K.W.	Manch.			1	1
5 BALDRICH, C.	Nal.			1	1
6 BALLESTEROS, Inés	Nal.		1		1
7 BARBIRIC, Dora Julia	Inif.		3		3
8 BECERRA, Olga	Nal.			1	1
9 BERMUDEZ, A.S.	Nal.			1	1
10 BERMUDEZ, Germán	Nal.		1		1
11 BERNAL CASTILLO, Jaime	UIS	2			2
12 BERNAL DE RAMIREZ, Inés	Nal.			1	1
13 BERRIO, I.	Valle			1	1
14 BETANCOURT, J.	Valle			1	1
15 BEYER, Lothar	Carlm.	1			1
16 BLANCO, Luis H.	Nal.		1	4	5
17 BRAVO, Yolanda de	Nal.			1	1
18 CACERES, D.	Nal.			1	1
19 CALVO, Julio	Nal.			1	1
20 CALLE, Jairo	Nal.		1		1
21 CAMACHO, Saúl	ICA			2	2
22 CANO, Edith	Nal.			1	1
23 CARDENAS B., Carlos J.	Nal.			1	1
24 CARDONA, Gloria E.	Ant.		1		1
25 CASTRO, Eduardo A.	Inif.		2	3	5
26 CEDIEL, G.	Valle			1	1
27 CESPEDES, Alba Mary	Nal.			1	1
28 COMBARIZA, Ernesto	Valle			1	1
29 CORDOBA, F.	Valle		1		1
30 COY, A.	Nal.		1		1
31 CUCA S., Luis E.	Nal.		1	1	2

(Continúa)

(Cont.)

NOME DO AUTOR	Inst.	TIPO DE PARTICIPAÇÃO			TOTAL
		A.Único	A.Princ.	A.Colab.	
32 DUQUE, Carmenza	Nal.		1		1
33 ESPITIA DE PEREZ, Cecilia	Nal.		1		1
34 FERNANDEZ, Francisco M.	Inif.			5	5
35 GARCIA, D.	Valle			1	1
36 GARZON, Guillermo	Valle		1		1
37 GAVIRIA MELO, Sergio	Ingeom.	1	1		2
38 GRAJALES, M.	Valle		1		1
39 GUZMAN, Rosa	Nal.			1	1
40 JARAMILLO M., Roberto	Nal.			1	1
41 JIMENEZ, A.	Valle			1	1
42 LORA S., Rodrigo	ICA			1	1
43 LOPES TASCÓN, Carlos	Nal.	1			1
44 MAHECHA L., Gabriela	Nal.			2	2
45 MARTINEZ, Alejandro	Nal.			1	1
46 MARTINEZ V., Juan C.	Nal.	1	1	1	3
47 MATHEUS, Marina de	Nal.			1	1
48 MENDOZA, Matilde	Nal.			1	1
49 MONCADA, M.	Nal.		1		1
50 MONTALVO, L.	Valle			1	1
51 MONTES DE GOMEZ, Virginia	Nal.			2	2
52 MORA, Ernesto	Nal.			1	1
53 MORALES, P.	Nal.			1	1
54 MORENO, J.	Nal.			1	1
55 MORENO F., Rodolfo	Valle			2	2
56 NAVARRO, U.	Nal.		1		1
57 NUVAN, Luis A.	FPS		1		1
58 OBANDO, R., Alvaro	Nal.		1		1
59 OBANDO, O.	Nal.		1		1
60 OJEDA, Fruto	Nal.		1		1
61 OVIEDO, A.	Nal.			1	1
62 PALACIOS, N.de	Valle			1	1
63 PEÑA, Ana	Ant.			1	1
64 PEÑUELA, Gustavo	Nal.			1	1
65 PEREA, Aidé	Nal.			1	1
66 PEREZ, Gerardo	Nal.			2	2

(Continúa)

(Cont.)

NOME DO AUTOR	Inst.	TIPO DE PARTICIPAÇÃO			TOTAL
		A.Único	A.Princ.	A.Colab.	
67 PINZON B., Jorge A.	Nal.		3		3
68 POLANIA, Anundo	Nal.		2		2
69 POVEDA, A.	Nal.			1	1
70 QUINTERO, Josué	Nal.			1	1
71 QUITIAN C., Nepomuceno	Nal.	1			1
72 RINCON, Hugo	Nal.		1		1
73 RINCON, José M.	Nal.	1		2	3
74 RIVAS, Cruz Marina	Valle			1	1
75 RIVERA, Augusto	Nal.		1	1	2
76 ROSAS, Carlos	Valle			1	1
77 RUBIO DE CUBIDES, Julia	Nal.	2			2
78 SANCHEZ DE GOMEZ, Myriam	Nal.		1		1
79 SMITH, George	Manch.			1	1
80 VALDERRAMA N., Jaime	Valle		1		1
81 VARGAS, C.	Nal.			1	1
82 VARGAS, Nora	Nal.			1	1
83 VELA, Nohora	Nal.			1	1
84 VELASQUEZ, Omar	Valle	1	1		2
85 ZULUAGA, Fabio	Valle		1		1
TOTAL		11	37	69	117

Deste total, excluídos 6 autores estrangeiros que publicaram na Colômbia, 79 são colombianos, número que, se comparado ao número de químicos formados no País, até 1985, equivale a 9.27%. Este percentual refere-se à comunidade de químicos colombianos envolvidos em atividades de pesquisa e que as disseminam na Revista.

O fato mais significativo deste quadro é a inexistência de um autor altamente produtivo, sendo a maior participação a de 3 autores com 5 artigos, dos quais 2 não fazem parte da comunidade científica colombiana de Química pois são autores argentinos que colaboraram em artigos publicados na Revista. O único autor colombiano de maior produtividade, Luis H. Blanco, escreveu 5 artigos; uma vez o fez como autor principal e 4 como colaborador.

Estes dados parecem indicar que não existe dentro da comunidade científica colombiana de Química autores mais visíveis ou que exerçam uma forte influência sobre o grupo. No entanto, a própria utilização da Revista como material de coleta e indicador, nesta dissertação, de produtividade, impede generalização e seus resultados devem ser relativizados. Segundo estudos de citação em Química realizados no Brasil, utilizando bibliografias (que abarcaram documentos publicados no Brasil e no exterior, por brasileiros), os químicos quando escrevem sobre temas fundamentais publicam os trabalhos principalmente em periódicos estrangeiros. Por outro lado, quando desenvolvem pesquisas em determinados aspectos de Química que tem interface com outras áreas, pode ocorrer dispersão, ou melhor, a publicação do resultado dessas pes-

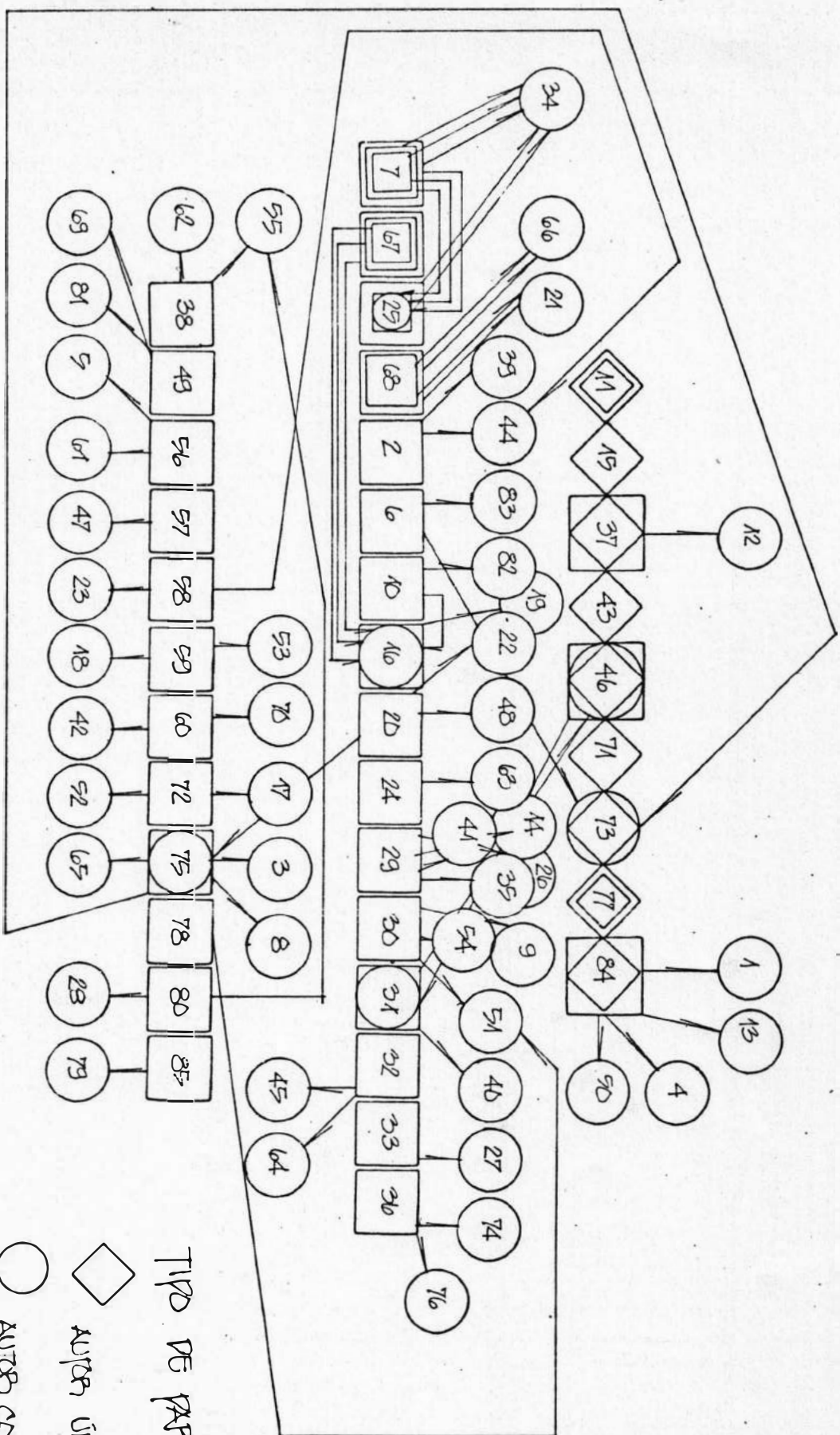
quisas em revistas nacionais não especializadas em Química. Portanto, os resultados aqui apresentados, a partir do estudo de citação, devem ser analisados, também, em relação a padrões de comunicação da comunidade, o que levaria a conclusões mais precisas. Um outro aspecto interessante a ressaltar é o fato de que essa contribuição maior se dá mais a nível de colaboração. É uma vertente generalizada neste tipo de estudos identificar e analisar somente os autores quando únicos ou principais, sobretudo quando os dados são processados via computador, corrente liderada por Garfield através do SCI. Esta metodologia pode apresentar resultados distorcidos quando examinada como meio para avaliar a produção e a participação da América Latina, e em geral do Terceiro Mundo, na produção científica mundial, pois exclui a participação dos autores colaboradores, além de deixar de incluir numerosos periódicos editados na região. Resta questionar o efeito que esta abordagem — analisar os autores somente quando aparecem como primeiros — pode causar em estudos de produtividade de autores e periódicos latino-americanos, em geral, e com grupos pequenos de autores, como no presente caso.

Outro ponto a ressaltar é a identificação de 24 autoras mulheres representando 28.23% do total de autores, mas que pode ser considerado um índice alto de participação, tendo em vista a área de conhecimento e a sociedade à qual pertencem.

Na figura 3 pode-se identificar cada autor, o tipo de participação na produção dos artigos e seu entrosamento com outros autores, configurando uma rede de comunicação. Cada

FIGURA 3

PRÉ-REQUISITO DE COMUNICAÇÃO DE AUTORES E PLANETAS



TIPO DE PARTICIPAÇÃO



AUTOR UNIC



AUTOR COOPERADOR



AUTOR PRINCIPAL

tipo de autoria foi desenhado com um símbolo para maior compreensão da atuação do autor, além de um número (dentro do símbolo) que remete cada autor ao quadro anterior (11), isto é, estabelece uma relação entre ambos.

Algumas curiosidades podem ser detetadas no relacionamento dos autores apresentados na figura. Dos 9 autores únicos, cinco só aparecem nesta dissertação como tal, e entre os demais, três são autores principais e somente dois são colaboradores.

Este resultado pode refletir que embora haja uma tendência generalizada à atividade em colaboração, há um pequeno grupo que parece resistir ao novo comportamento, já que esses autores poderiam ser autores únicos e, simultaneamente, principais e colaboradores em outros trabalhos, o que ocorre em pequena escala. Este é o exemplo do autor Omar Velásquez, que inclui dentro da equipe estudantes de pós-graduação em Química Inorgânica, colaboradores de seu trabalho. Por outro lado, o autor mais produtivo inserido no grupo de autoria principal, já tem um desempenho que se coaduna com a nova tendência, pois é colaborador nos demais trabalhos, quatro. No grupo dos colaboradores o caso mais significativo é o autor Francisco Fernández, nº 34, com maior número de colaborações. Este autor faz parte de uma equipe argentina, na qual os autores são sempre citados por ordem alfabética, o que não reflete, necessariamente, o nível de participação nos trabalhos.

PRICE⁶ constatou que em qualquer população, incluindo-se autores, periódicos ou artigos, existe uma elite que

não é fixa, mas que corresponde ao grupo de elite da literatura estudada, isto é, uma população de tamanho N contém uma elite efetiva do tamanho da raiz quadrada de N. Aplicando-se esta fórmula à população de autores citantes $\sqrt{85}$, ter-se-á como resultado uma elite formada por 9 autores: $\sqrt{85} = 9$.

No quadro 12 são identificados os autores citantes que formam o grupo de elite na área de Química, na Colômbia.

QUADRO 12

ELITE DE AUTORES CITANTES

NOME DO AUTOR	.TIPO DE PARTICIPAÇÃO			TOTAL INDIV.
	A.Única	A.Princ.	A.Colab.	
1. FERNANDEZ, Francisco (34)			5	5
2. CASTRO, Eduardo A. (25)		2	3	5
3. BLANCO, Luis H. (16)		1	4	5
4. BARBERIC, Dora Julia (7)		3		3
5. MARTINEZ, V., Juan C. (46)	1	1	1	3
6. PINZON B., Jorge A. (67)		3		3
7. RINCON, José M. (73)	1		2	3
8. RUBIO DE CUBIDES, Julia (78)	2			2
9. BERNAL DEL CASTILLO, Jaime (11)	2			2
10. POLANIA, Anundo (68)		2		2
11. CAMACHO, Saúl (21)			2	2
12. MAHECHA L., Gabriela (44)			2	2

OBS.: Os números entre parênteses localizam o autor na figura 3.

Pela lei, a elite ficaria conformada por nove autores, de FERNANDEZ a BERNAL DEL CASTILLO. No entanto, como entre eles encontram-se três autores argentinos (Fernández, Castro e Barberic), o corte foi estendido até o 12º mais produtivo, para identificar a elite somente de químicos colombianos. To-

dos os autores no grupo de elite participaram com no mínimo dois artigos e fazem parte da equipe da Universidad Nacional de Colombia, com exceção dos autores Jaime Bernal del Castillo, da UIS, e o autor Saúl Camacho, do ICA.

Dentro deste processo de conhecimento da comunidade científica colombiana na área de Química e tendo como marco de referência o fato de que a formação de massa crítica e consolidação de uma área tem por base, também, a qualificação acadêmica de seus membros, identificou-se a titulação dos autores citantes. Na relação dos autores participantes dos artigos, a Revista nem sempre especifica o seu grau acadêmico.

Portanto, o procedimento foi detectar esta informação nos comentários finais do artigo, onde são apresentados os agradecimentos às instituições ou pessoas que contribuíram de uma ou outra maneira na realização da pesquisa. Segundo o caso são incluídos, também, dados sobre o objetivo do trabalho, sendo que algumas vezes foram realizados como dissertações e teses de pós-graduação, informação também levantada através das autocitações.

No quadro 13 aparece a relação dos autores com seus títulos de pós-graduação, a Universidade onde foi conferido e a data, quando foi possível determiná-la. Estes dados não são exatos, mas uma aproximação, devido às dificuldades mencionadas anteriormente.

QUADRO 13
FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS AUTORES CITANTES

NOME DO AUTOR	GRAU ACADÊMICO		UNIVERSIDADE	ANO
*ALVAREZ, H.H.	M		U.Valle-CO	1984
BERMUDEZ, A.S.	M		U.Nacional-CO	-
BERNAL CASTILLO, J.		D	U.Cleveland-EU	1974
*BERRIO, I.	M		U.Valle-CO	1984
LOPEZ TASCON, J.A.		D	U.Münster-AL	1981
*MONTALVO, L.	M		U.Valle-CO	1984
MONTE de G., V.		D	U.Nacional-CO	-
PINZON, J.A.	M		U.Nacional-CO	1981
QUITIAN, J.N.		D	U.Louvain-BE	1974
SANCHES DE G., M.		D	U.Nacional-CO	-
VALDERRAMA, N.J.,	M		U.Toronto-CA	1978
VELASQUEZ, O.		D	-	-

* Estudantes de pós-graduação em Química Inorgânica.

M = Mestrado D = Doutorado.

Estes 12 autores com pós-graduação representam 15.19% do total de autores colombianos que publicaram na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA e, deste número, a metade obteve seu título de mestre em duas das quatro universidades colombianas que mantêm graduação, a U.Nacional e a U.Valle. Quanto ao doutorado, quatro químicos realizaram o curso no exterior e os dois restantes, na Colômbia. Entretanto, por informações conflitantes sobre o assunto, não é possível identificar a área do doutorado e mesmo se de fato foi realizado na Colômbia. Além disso, não é esclarecedor a denominação "Doutor em Ciências", tradicionalmente adotada nas universidades e ainda hoje mantida.⁷

6.1.3 - Instituições dos Autores

Os 85 autores trabalham em 10 instituições, sendo 7 universidades e 3 institutos de pesquisa, das quais 7 são colombianas e 3 estrangeiras. Das instituições colombianas, a Universidad Nacional participou com 54 autores, ou seja, 63.53%, e a Universidad del Valle com 18 autores, ou 21.18%, conforme pode-se observar no quadro 14. Juntas, as duas universidades totalizam 84.71%, o que indica uma forte concentração dos autores nas duas entidades.

QUADRO 14

RELAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DOS AUTORES CITANTES

INSTITUIÇÃO	Nº DE AUTORES	%
1. Univ. Nacional	54	63.53
2. Univ. Valle	18	21.18
3. INIFTA	3	3.53
4. Univ. Antioquia	2	2.35
5. Univ. Manchester	2	2.35
6. ICA	2	2.35
7. INGEOMINAS	1	1.18
8. UIS	1	1.18
9. Univ. Fraco. Paula Santander	1	1.18
10. Univ. Carl Marx	1	1.18
TOTAL	85	100

Considerando-se que a Universidad Nacional é a editora da REVISTA COLOMBIANA DE QUIMICA, o resultado é uma decorrência dessa situação. Embora a participação de 8 instituições com 13 autores seja pequena, 15.30%, este fato indica uma certa abertura da Revista e, talvez, o início de maior

entrosamento dos profissionais da Universidad Nacional com seus pares de outras universidades nacionais e/ou estrangeiras. Esta mudança parece estar ocorrendo a partir dos últimos anos, pois um artigo⁸ publicado em 1981, ainda apontava a circulação da REVISTA COLOMBIANA DE QUIMICA e a participação dos autores muito voltadas ao próprio Departamento. Por outro lado, a Universidade exerce, em qualquer país, papel primordial na geração do conhecimento, seja através do ensino ou da pesquisa e independentemente do contexto econômico-político-cultural onde se insere. Nela, como decorrência natural de sua principal função, estão localizadas as instituições e atividades de pesquisa, assim como os laboratórios de P&D.

Pelos motivos acima mencionados, este resultado, ainda que a Universidade não fosse a editora da Revista, provavelmente não seria diferente. No quadro 15 pode-se observar a participação dos autores por instituições de ensino superior.

As cinco universidades colombianas agrupam 89.42% do total de autores, sendo que só a Universidad Nacional participou com 54, criando uma rede de comunicação intra-institucional da seguinte maneira: 48 autores do Departamento de Química, 4 do Departamento de Farmácia, um do Departamento de Física e um do Instituto de Ciências Naturais. Das outras universidades colombianas, a Universidad del Valle foi a que participou com maior número de autores, 18, representando 21.18%.

Das universidades estrangeiras, a de Manchester apa-

QUADRO 15

INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DOS AUTORES CITANTES

INSTITUIÇÕES	Nº DE AUTORES	TOTAL	%
UNIVERSIDAD NACIONAL			
-Depto. Química	48		
-Depto. Farmácia	4		
-Depto. Física	1		
-Instituto de Ciências Naturais	1	54	63.53
UNIVERSIDAD DEL VALLE			
-Depto. Química	18	18	21.18
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA			
-Depto. Química	2	2	2.35
UNIVERSIDAD DE MANCHESTER			
-Depto. Química	2	2	2.35
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER			
-Depto. Química	1	1	1.18
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER			
-Depto. Química	1	1	1.18
UNIVERSIDAD CARL MARX			
-Depto. Química	1	1	1.18
TOTAL		79	92.94

rece representada com 2 autores que, no momento da realização da pesquisa, encontravam-se na Colômbia colaborando com a Universidad del Valle. Esta circunstância da colaboração de pesquisadores de países desenvolvidos em países do Terceiro Mundo foi detectada por GARFIELD⁹, em estudo recente sobre a ciência nos países periféricos. Entretanto, nesse trabalho os autores dos países centrais são relacionados nos artigos como primeiros autores, o que não acontece com o presente resultado, pois os pesquisadores da Universidad de Manchester são colaboradores. O autor da Universidad Carl Max,

embora estando na Alemanha, participou com um artigo escrito em espanhol, o que pode refletir algum tipo de contato ou vínculo com a comunidade colombiana de Química.

As instituições de pesquisa dos autores citantes, relacionadas no quadro seguinte, são apenas três, uma da Argentina (INIFTA) e duas colombianas (ICA e INGEOMINAS). Os autores a elas vinculados representam 7.06% do total de citantes, sendo que os de INIFTA trabalham na Seção de Química Teórica e os do ICA no Laboratório de Solos.

QUADRO 16

INSTITUIÇÕES DE PESQUISA DOS AUTORES CITANTES

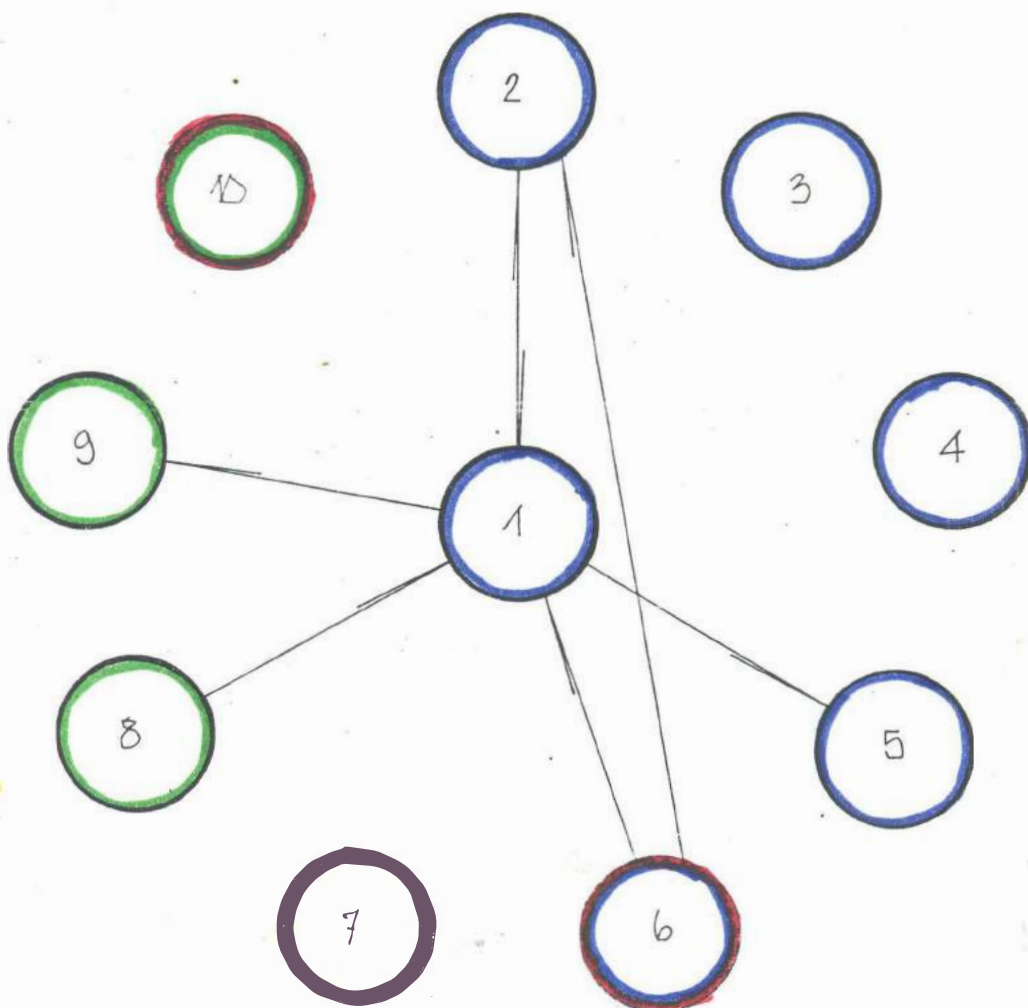
INSTITUIÇÃO	Nº DE AUTORES	%
INIFTA		
-Seção Química Teórica	3	3.53
ICA		
-Laboratório de Solos	2	2.35
INGEOMINAS	1	1.18
TOTAL	6	7.06

Esta participação de instituições de ensino superior e de pesquisa constitui uma Rede de Comunicação inter-institucional, segundo aparece na Figura 4. Cada instituição foi identificada com um número visando a destacar as inter-relações da seguinte maneira: Universidad Nacional (1), Universidad del Valle (2), Universidad de Antioquia (3), Universidad Industrial de Santander (4), Universidad Francisco de Paula Santander (5), Universidad de Manchester (6), Univer-

sidad Carl Max (7), ICA (8), INGEOMINAS (9), e INIFTA (10).

FIGURA 4

REDE DE COMUNICAÇÃO INTER-INSTITUCIONAL



Legenda:

-  Instituição estrangeira
-  Instituição de Pesquisa
-  Universidade

Segundo foi mencionado no t pico anterior, as instituições nas quais atuam os autores são originárias, além da Colômbia, de outros três países, um latino-americano e dois europeus, vistos no quadro a seguir.

QUADRO 17

PAÍSES DAS INSTITUIÇÕES DOS AUTORES CITANTES

PAÍSES	N� DE INSTITUIÇÕES	%
Colômbia	7	70
Alemanha	1	10
Argentina	1	10
Grã-Bretanha	1	10
TOTAL	10	100

Embora o número de instituições não seja alto, o fato de que autores de outros países participem, com artigos, leva a pensar que pode estar havendo uma mudança de comportamento dos membros da comunidade científica colombiana, referente ao comportamento entre si e com cientistas de outras comunidades. Este fato talvez seja uma decorrência da realização de eventos, cursos de p s-graduação e pesquisas em outros países e instituições, além da própria Universidade. A nova perspectiva de atuação, também pode ser identificada com o segundo estágio de desenvolvimento dos cientistas de países subdesenvolvidos, conforme foi anotado no item 6.1.1., isto é, cientistas colombianos no exterior realizando estudos de p s-graduação, sendo esta uma das possibilidades de romper com o elitismo ou hermetismo dos Colégios Invisíveis.

6.1.4 - Instituições financiadoras

Dos 48 artigos publicados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, 25 (52.08%) foram pesquisas financiadas, 11 das quais receberam financiamento de mais de uma instituição, o que pode ser observado no quadro abaixo.

QUADRO 18

RELAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES FINANCIADORAS DE PESQUISAS

INSTITUIÇÕES	PAÍS	Nº DE PESQUISAS	%
1. COLCIENCIAS	CO	16	40.00
2. UNAL - CINDEC	CO	10	25.00
3. OEA - MULT.QUÍMICA	-	4	10.00
4. UVALLE - DAI	CO	3	7.50
5. CONSEJO BRITÁNICO	GB	1	2.50
6. BANCO DE LA REPUBLICA	CO	1	2.50
7. MINISTERIO DE EDUCACION	ES	1	2.50
8. SAIA	AL/OR	1	2.50
9. U.MANCHESTER	GB	1	2.50
10. U.UPPSALA	SU	1	2.50
11. INST.KAROLINSKA	SU	1	2.50
TOTAL		40	100

Das 11 instituições, 4 (36.36%) são colombianas e 7 (63.64%) estrangeiras, pertencentes a 4 países europeus, isto é, Espanha, Alemanha, Grã-Bretanha e Suécia, sendo uma delas um organismo internacional, a OEA, através do Projeto Multinacional de Química.

O financiamento de pesquisas por parte de instituições estrangeiras é uma decorrência da realização de cur-

ses de pós-graduação e de pesquisas desenvolvidas nesses países por alguns pesquisadores colombianos. Estas instituições financiadoras atuam em 5 tipos de atividade, vistas no quadro apresentado a seguir.

QUADRO 19

ÁREAS DE ATUAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES FINANCIADORAS

Nº DE INSTITUIÇÕES	%	ÁREA DE ATUAÇÃO	Nº DE PESQUISAS FINANCIADAS	%
5	45.45	Ensino Superior	16	40.00
3	27.28	Cooperação	6	15.00
1	9.09	Pesquisa	16	40.00
1	9.09	Economia	1	2.50
1	9.09	Governo	1	2.50
11	100		40	100

As cinco (45.45%) instituições de educação superior participaram com recursos para o financiamento de 40% do total de pesquisas, porcentagem igual à instituição de pesquisa, COLCIENCIAS, cujo objetivo maior é promover e financiar a pesquisa nacional. Segundo dados recentes sobre o volume de financiamento da pesquisa nas universidades por COLCIENCIAS¹⁰ para todas as áreas do conhecimento, durante um período de 16 anos (1970-1986), coube à área de Química, em diferentes campos como a Engenharia Química, Físico-Química, Farmacologia, Botânica, o financiamento de 84 pesquisas, (11.40%) do total de pesquisas (737) financiadas em todas as áreas do conhecimento.

Este dado parece evidenciar um fator positivo que é a

associação do ensino à pesquisa, na Colômbia. As pesquisas financiadas pelo COLCIENCIAS totalizam 737 em 16 anos, equivalendo à média de 46 pesquisas por ano. Este resultado pode ser melhor analisado se comparado com outros dados sobre financiamento da pesquisa em Química em outros países, tanto centrais como periféricos. Assim, a atuação de um organismo voltado especificamente ao financiamento da pesquisa poderia ser melhor analisada.

QUADRO 20

PESQUISAS FINANCIADAS PELO COLCIENCIAS NA ÁREA DE QUÍMICA EM DIFERENTES DISCIPLINAS E UNIVERSIDADES

1970-1986

DISCIPLINAS INSTITUIÇÃO	QUÍMICA	ENGENH. QUÍMICA	FÍSICO- QUÍMICA	FARMACO LOGIA	BOTANICA	TOTAL
U.Nacional	32	1		5		30
UIS	16	7	5			28
U.Valle	8	1				9
U.Javeriana	4				2	6
U.Antioquia	2					2
U.Tecnológica	1					1
TOTAL	63	9	5	5	2	84

O quadro 21 apresenta a relação das instituições financiadoras segundo os países de origem.

QUADRO 21

INSTITUIÇÕES FINANCIADORAS SEGUNDO PAÍS DE ORIGEM

PAÍS	Nº DE INSTITUIÇÕES
COLÔMBIA	4
GRÃ-BRETANHA	2
SUÉCIA	2
ALEMANHA ORIENTAL	1
ESPAÑA	1
INTERNACIONAL	1
TOTAL	11

O quadro mostra uma concentração das pesquisas financiadas em poucas instituições nacionais, quatro, enquanto as estrangeiras são mais numerosas. Alguns dos artigos publicados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA são produto de pesquisas realizadas fora do país, sendo assim, estes países indicam o lugar em que os pesquisadores realizaram os cursos de pós-graduação, como é o caso da Suécia, Alemanha e Espanha, onde foram desenvolvidas 3 pesquisas. Com respeito à Grã-Bretanha, existe um convênio de colaboração entre a Universidad del Valle e a Universidad de Manchester, além do Conselho Britânico, através de seu escritório sediado na cidade de Cali.

6.1.5 - Assuntos

Em cinco grandes áreas da Química estão concentrados os interesses dos autores em linhas de pesquisas que podem refletir a política científica e tecnológica colombiana e

setores prioritários. No quadro 22 relaciona-se as tendências temáticas dos artigos citantes por assuntos gerais. Os temas especializados constam do anexo 2.

A classificação dos assuntos adotada foi a do Chemical Abstracts, conforme descrito no item 5.2.1. O seu enfoque muito geral e a indexação nem sempre adequada de alguns artigos¹¹ dificultaram o trabalho de identificação de temas.

QUADRO 22

TENDÊNCIAS TEMÁTICAS DOS ARTIGOS CITANTES POR ASSUNTOS GERAIS

ASSUNTOS	Nº ARTIGOS	%
Química Aplicada e Engenharia Química	15	31.25
Química Analítica e Físico-Química	12	25.00
Bioquímica	11	22.92
Química Orgânica	9	18.75
Química Macromolecular	1	2.08
TOTAL	48	100

Pode-se constatar um equilíbrio entre os diversos assuntos abordados, à exceção da Química Macromolecular, com somente um artigo, existindo pouca diferença entre os outros 4 temas. Portanto, não se apresenta uma forte inclinação por uma determinada linha de pesquisa.

Esta divisão dos artigos por tendências temáticas objetivou comparar as áreas de maior incidência de pesquisa com os planos de política de C&T, para detectar se, de fato, há vinculação entre a política explícita e a prática científica. Para tal efeito, foram estudados o "Plan de Integración Na-

cional, 1979-1982"¹² e o "Plan de Concentración Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 1983-1986"¹³. Assim, algumas concordâncias quanto à política explícita e prática científica foram encontradas. O assunto geral com maior número de pesquisas, cinco artigos, na área de Bioquímica, versaram sobre Os alimentos e química dos alimentos, sendo este um dos temas de prioridade especial dentro do Programa Nacional de Tecnologia de Alimentos e Nutrição, apresentado nos dois planos. Este programa prioriza a pesquisa para o desenvolvimento ou adaptação de processos para a produção de alto conteúdo nutricional e baixo custo dos alimentos. Alguns dos alimentos estudados foram milho, feijão, café e batata. Neste tipo de pesquisa desenvolvida na Agricultura, o Químico é um dos componentes de um processo maior, o melhoramento de culturas. De um modo geral, pela importação de tecnologia estrangeira que caracteriza os países periféricos, a Química, enquanto ciência, exerce mais o papel de colaboradora em áreas com as quais tem interface do que geradora de tecnologia.¹¹

De igual forma, quatro artigos da área de Química Aplicada, referentes à Mineralogia e Geologia Mineral se inserem no âmbito dos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Naturais. Os temas especializados destes quatro artigos tratam da composição química dos solos de diferentes regiões do país, e ao carvão. Este é um dos insumos prioritários nos planos e programas de desenvolvimento científico e tecnológico, no que diz respeito ao apoio à realização de investigações que conduzam a um melhor aproveitamento dos re-

curios energéticos, e das oportunidades que o País tem neste campo.¹⁴ Um dado que complementa este interesse pela pesquisa do carvão é que das 10 conferências citadas, quatro referem-se a seminários internacionais sobre este produto, sendo duas participações de um autor citante. Quanto aos outros assuntos especializados, poder-se-ia dizer que estão entre o que Moravcsik denomina "fato momentâneo de interesse do cientista".¹⁵

Quanto à baixa produção de pesquisa englobada na Química Macromolecular, pode ser consequência da política de C&T, que não incentiva pesquisas nessa linha. Por outro lado, a Colômbia não tem matérias primas, e produtos como o polietileno e plástico são importados já prontos do exterior, daí a falta de interesse dos químicos nesse setor.

6.2 - Informação Citada

Sendo um dos objetivos desta dissertação a identificação das relações dos autores citantes com a comunidade científica internacional e objetivando relacionar o contexto externo estes autores no desenvolvimento de suas pesquisas, procedeu-se à análise dos dados por eles citados. Cabe ressaltar, neste ponto, que só foram levadas em conta para esta análise os periódicos, por serem, reconhecidamente, o canal formal mais importante na disseminação de literatura científica recente.¹⁶ Entre os diversos tipos de documentos divulgados em pesquisa, por exemplo, cartas, comunicações, notícias etc. foram selecionados somente os artigos que, pela sua natureza e conteúdo, caracterizam o periódico científico.

O procedimento geral em citações é a dos autores seguirem as instruções dos editores para descrever as referên-

cias bibliográficas. A não inclusão do título do artigo dentro dos elementos da referência bibliográfica para artigos de periódicos, como norma dos editores, dificulta, algumas vezes, a coleta dos dados e inviabiliza uma correlação de assuntos tratados, citantes e citados, isto é, não permite evidenciar "relações entre partes dos textos de documentos citados e partes do texto que os inclui".¹⁷ Outro problema é a definição do idioma do periódico, quando publicado em várias línguas. E, finalmente, a ausência de título, como elemento básico de descrição bibliográfica, torna incompleta a referência, conforme expõe Braga.¹⁸ No entanto, o artigo foi o material da coleta de dados desta dissertação, mesmo sem preencher este pré-requisito.

Em relação aos demais dados que uma referência deve conter, só uma citação não incluiu o autor e sete artigos foram citados ainda estando no prelo ou sendo submetidos à aceitação em algum periódico. De igual forma, 20 citações de artigos foram excluídas da análise por terem sido repetidas no mesmo artigo. Assim, das 761 referências levantadas inicialmente, quando processadas, isto é, separadas por tipos de documentos, foram eliminadas estas, por não cumprirem com os requisitos mínimos exigidos para a elaboração da análise de citações. Portanto, o número de citações manipuladas e que formam o material do presente estudo totalizam 733 referências, em 47 artigos, o que dá uma média de 15.59% citações por artigo, resultado semelhante ao de PRICE,¹⁹ cuja média é de 15 referências por artigo. As referências bibliográficas são analisadas em cada um de seus componentes e apresentados

a seguir.

6.2.1 - Tipo de Material Citado

O material citado é diversificado, estando, porém, basicamente concentrado em artigos de periódicos. Os 509 artigos citados representam 69.44% do total de citações, enquanto os 126 livros citados correspondem a 17.18%. Juntos, estes dois itens somam quase a totalidade de citações, ou melhor, 86.62% do total. No quadro 23 relacionam-se os tipos de material citado pelos autores citantes.

QUADRO 23

DISTRIBUIÇÃO DE CITAÇÕES POR CANAIS DE COMUNICAÇÃO

CANAL DE COMUNICAÇÃO	Nº DE CITAÇÕES	%
Artigos	509	69.44
Livros	126	17.19
Obras de Referência	26	3.55
Teses	24	3.27
Conferências	10	1.36
Monografias	9	1.23
Relatórios	8	1.09
Normas	7	0.96
Comunicação Informal	3	0.41
Outros	3	0.41
Não identificados	8	1.09
TOTAL	733	100

O índice de citação de artigos de periódicos em relação a outros tipos de material citado é, nesta dissertação, de 69.44%, resultado que, comparado ao da pesquisa de PRICE²⁰

(80%) significa uma diferença, para menos, de 10.56%. Embora a inclusão de 26 citações de Obras de Referência, entre as quais 24 (3.27%) para o "Chemical Abstracts", não seja significativa, é um procedimento do pesquisador que leva a alguns questionamentos. Parece estranho citar fonte secundária que, em princípio, é consultada para chegar à fonte primária, isto é, o periódico. Pode-se levantar entre as possíveis causas falhas do sistema de disseminação de informação, pobreza e desatualização das coleções de periódicos, dificuldades de acesso ao documento ou um comportamento atípico dos pesquisadores.

MEADOWS²², estudando a comunicação na ciência, comenta que muitos cientistas empregam "abstracts" como um substituto da fonte primária, acrescentando que estas obras são usadas com dois propósitos: conhecer a literatura corrente na área, e procurar informação sobre literatura retrospectiva. Assim, o que em princípio foi considerado um comportamento atípico, é um costume dos cientistas estrangeiros, também identificado entre os pesquisadores colombianos da área de Química.

Ainda a respeito de documentos citados, foram agrupados sob o item teses, as diferentes modalidades: dezesseis teses de graduação²², quatro de mestrado e quatro de doutorado. Das teses de graduação, 10 são da Universidade Nacional, sendo quatro delas autocitações; cinco da Universidad Industrial de Santander e uma da Universidad Externado de Colombia, esta última em Administração de Empresas. Das teses de Mestrado, três são da Universidad Nacional e uma da

Universidade de Toronto, todas auto-citadas. Das teses de Doutorado, duas são da Universidade de Louvain, uma da Universidade de Münster e uma da Universidad de Cleveland, três das quais autocitadas. Estas teses representam só 3.27% das citações, mas dão indício de que os autores conhecem o trabalho que está sendo desenvolvido na universidade sobre sua área de pesquisa e que há continuidade em linhas de investigação. Das nove monografias citadas, oito correspondem a publicações em série de institutos de pesquisa, motivo pelo qual não foram identificadas dentro do item livros. Assim, os 8 relatórios citados representam 1.09% das citações, seis dos quais referem-se a relatórios de pesquisas, canal de comunicação semi-formal²³ ou a chamada literatura cinza, considerada importante no processo de comunicação científica e tecnológica, sobretudo na última.

As sete normas citadas, ou 0.95% do total de citações referem-se a métodos internacionais de análise para compostos químicos. O baixo índice de comunicação informal (pessoal) pode indicar um escasso entrosamento entre autores, quando a pesquisa está em andamento, ou também, uma ausência de especialistas com quem intercambiar idéias. A literatura que trata de comunicação informal aponta como uma das razões do cientista recorrer a ela, o período de tempo que leva o processo de geração do conhecimento até a sua disseminação em periódicos (3 a 5 anos), considerado longo. O cientista tem pressa em comunicar os resultados de suas pesquisas aos seus pares e o faz informalmente, ou através de pré-publicações. Este assunto tem levado a muita discussão em

duas vertentes: uma, favorável a este comportamento e outra, liderada por ZIMAN que discorda por um lado, porque o cientista assim agindo se isenta da avaliação formal inerente ao processo de comunicação e que se efetua quando o artigo é publicado em periódicos, e por outra parte, porque a pré-publicação acaba assumindo o papel do periódico.

Tratando-se de cientistas colombianos convém refletir melhor sobre esses estudos porque na América Latina, o estágio de conhecimento é outro, o grau de produtividade é menor, talvez o de competitividade também, assim como o fenômeno "publicar ou perecer" também não é tão forte. Não existem estudos e comunicações no âmbito da América Latina que possam servir de base a conclusões. Outro aspecto a ser comentado é que o cientista, em geral, não inclui nas referências as comunicações informais.

6.2.2 - Artigos Citados

Os 509 artigos citados foram analisados visando a identificação de autores, dos periódicos e seus idiomas, origem geográfica e datas de publicação, objetivando conhecer a literatura que os autores citam para a realização de suas pesquisas.

Caracterizam-se os artigos por tipo de autoria, única e múltipla, com o fim de delinear o comportamento dos químicos na busca e uso da informação, e identificar algumas diferenças e/ou semelhanças com os resultados obtidos dos dados citantes. O quadro 24 mostra a distribuição de artigos

citados por participação de autores.

QUADRO 24
DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS CITADOS POR
PARTICIPAÇÃO DE AUTORES

Nº DE ARTIGOS CITADOS	%	Nº DE AUTORES POR ARTIGO	TOTAL DE AUTORES	%
1	0.20	9	9	0.87
1	0.20	8	8	0.76
2	0.39	7	14	1.35
6	1.18	6	36	3.47
15	2.95	5	75	7.22
29	5.70	4	116	11.17
95	18.65	3	285	27.43
136	26.72	2	272	26.17
48	9.63	1º et al	48	4.62
176	34.58	1	176	16.94
509	100		1039	100

Neste caso, os artigos de autoria única representam 16.94%, enquanto os artigos de autoria múltipla, com dois até nove autores, ou melhor, 83.06% do total de artigos citados. Este resultado ratifica a predominância de autoria múltipla, comprovada na análise de autores citantes (77,09%), tendência verificada tanto em autores colombianos quanto estrangeiros. MEADOWS²⁵, estudando a colaboração científica nas pesquisas em Química, chega a resultados quanto à autoria múltipla que praticamente coincidem com os desta dissertação, isto é, 83% de artigos com autoria múltipla entre os químicos.

6.2.3 - Autores Citados

Entre os artigos citados foram identificados 717 autores. Na análise dos autores citados, diferentemente dos autores citantes, não foi identificado o tipo de participação em cada trabalho. Este procedimento foi adotado porque o objetivo desta dissertação é o estudo dos padrões de comunicação da comunidade química colombiana, inclusive nas suas relações com a comunidade internacional, e não o comportamento dos químicos estrangeiros. Nesse sentido, é importante levantar a frequência de citação dos autores estrangeiros para identificar quais os que exercem maior influência sobre os químicos colombianos e se eles são reconhecidos dentro da comunidade internacional. Para isto, a cada autor foi atribuído um ponto quando citado, não importando o lugar por ele ocupado na autoria, isto é, em primeiro, segundo, terceiro lugar, e assim por diante. No quadro 25 aparece a distribuição dos autores citados segundo o número de citações recebidas dos autores citantes.

Este resultado ratifica o comportamento geral das leis bibliométricas: da Lei de Bradford, para distribuição da literatura periódica, da Lei de Lotka, referente à produtividade dos autores e da Lei de Zipf, para frequência de palavras, isto é, poucos autores citados muito e muitos citados pouco.

Assim, os cinco primeiros autores totalizam 74 citações, ou 17.99%, enquanto 558 autores (56.6%) foram citados uma única vez.

QUADRO 25

DISTRIBUIÇÃO DOS AUTORES CITADOS POR NÚMERO DE CITAÇÕES

Nº DE AUTORES	%	Nº DE CITAÇÕES POR AUTOR	TOTAL CITAÇÕES ACUMULADAS	% ACUMULADO
1	0.14	21	21	2.02
1	0.14	19	40	3.85
1	0.14	12	52	5.00
2	0.28	11	74	7.12
1	0.14	9	83	7.99
1	0.14	8	91	8.76
1	0.14	7	98	9.43
3	0.42	6	116	11.17
5	0.70	5	141	13.57
14	1.95	4	197	18.97 ◀
26	3.62	3	275	26.47
103	14.37	2	481	43.40
558	77.82	1	1039	100
717	100		1039	100

PRICE²⁶, estudando as distribuições hiperbólicas da literatura, constatou que em qualquer população (periódicos, artigos, autores, livros etc.) há uma elite efetiva que não é fixa, mas corresponde à raiz quadrada dessa população. Aplicando esta lei ao grupo de autores citados nesta dissertação, obteve-se: $\sqrt{717} = 26$. Assim, são 26 os autores que fazem parte da Elite de autores citados. No quadro anterior, fazendo-se um corte até os 26 autores, pode-se observar que a elite está incluída entre os 30 (18.97%) autores mais citados. No quadro 26, a seguir, apresenta-se a relação dos nomes destes 26 autores que correspondem à elite de autores citados.

QUADRO 26

ELITE DE AUTORES CITADOS

NOME DO AUTOR	Nº DE CITAÇÕES
DJERASSI, C.	21
*BEYER, L.	19
HOYER, E.	12
HERZ, W.	11
COPPENS, P.	11
*CASTRO, E.A.	9
LEMMANN, G.	9
ENDRES, H.	8
*FERNANDEZ, F.M.	7
SCHEUER, P.J.	6
KELLER, H.J.	6
*BERNAL CASTILLO, J.	6
ERDMAN, T.R.	5
KOKKE, W.C.M.	5
SICA, D.	5
STEWART, R.F.	5
BEHRENDT, S.	4
*BLANCO, L.H.	4
BOHLMANN, F.	4
CEKAN, S.Z.	4
HAMMEN, T.	4
HUZINAGA, S.	4
LI, L.N.	4
LOWE, B.M.	4
ORIANI, R.A.	4
RENDALL, H.M.	4

*Autores citados, também citantes nesta dissertação.

A limitação do quadro até o autor H.M.RENDALL corresponde à Elite tal como deduzida na fórmula de Price. Nesta Elite estão incluídos dois autores colombianos, J. BERNAL

CASTILLO e L.H.BLANCO, sendo este último, entre os autores citantes, o que apresenta o maior número de trabalhos publicados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, fato que pode ser relacionado à autocitação, aspecto que será abordado imediatamente após.

Visando a conhecer alguns dados dos autores citados foi comparado o resultado desta dissertação com o de um estudo de GARFIELD²⁶, sobre informação científica, no qual são levantados os nomes dos 1000 cientistas contemporâneos mais citados. Assim, C.DJERASSI, F.BOHLMANN e R.F.STEWART, foram identificados como autores de grande reconhecimento e prestígio na área de Ciências Básicas. Os dois primeiros, especificamente em Química Orgânica e o terceiro na de Física, destacando-se C.DJERASSI como o mais citado, com 7704 citações.^{26, 27} Guardando as proporções entre os autores citantes e citados, é interessante observar como o tipo de participação do autor citante, L.H. Blanco, é semelhante ao de Djerassi, pois ambos atuam sobretudo como colaboradores.

Segundo GARFIELD, 10% de todas as citações são autocitações, assim definidas quando o autor citante cita um trabalho seu, no qual aparece como autor principal. Na presente análise, contrariando o limite da definição de GARFIELD, foram incluídas todas as autocitações, não importando o lugar ocupado pelo autor, por se considerar que o colaborador participou, de alguma forma, também do trabalho e porque é problemático estabelecer o grau de importância da participação. O lugar em que um autor aparece na ordem dos nomes no documento pode não corresponder à sua real participação. Ou-

tro fato a considerar obre este assunto, segundo HASGTRON, é que "em muitos periódicos da ciência formal, os colaboradores assumem igual responsabilidade pelo trabalho — aí não há divisão do trabalho —".²⁸

No quadro seguinte apresenta-se a relação das autocitações por autor.

QUADRO 27
DISTRIBUIÇÃO DE AUTOCITAÇÕES POR AUTOR

Nº DE AUTORES	%	Nº AUTOCITAÇÕES POR AUTOR	TOTAL DE AUTOCITAÇÕES ACUMULADO	% ACUMULADO
1	3.12	19	19	24.36
1	3.12	8	27	34.62
2	6.25	6	39	50.00
1	3.12	5	44	56.41
1	3.12	3	47	60.26
5	15.63	2	57	73.08
21	65.63	1	78	100
32	99.99		78	100

Dos 85 autores citantes, 32 (37.65%) fizeram referência a seus próprios trabalhos, sendo esta uma das categorias ou funções principais da citação, isto é, conetar o trabalho presente a trabalhos prévios do mesmo autor, "estando a totalidade das autocitações, dentro desta categoria".²⁹ Este resultado — 78 autocitações representando 10.64% — coincide com o exposto por GARFIELD,³⁰ para o qual 10% do total de citações correspondem a autocitações. Embora adotando outro critério, a análise das autocitações, neste caso, ratifica os 10%; discrepando do indicado pelo mesmo autor,

para quem a inclusão de todos os autores indubitavelmente aumentaria o resultado".³¹

No processo de identificação dos autores (citantes) que se autocitam, quando observados os dados de cada referência citada, confirmou-se que alguns deles eram trabalhos publicados conjuntamente por autores estrangeiros e colombianos em periódicos também estrangeiros, como os exemplos a seguir:

CAMACHO, S. participou em um artigo com HALL, A.E. e KAUFMAN, M.R., no PLANT PHYSTOL, 1974.

MARTINEZ, V., J.C. participou em um artigo com YOSHIDA, M. e GOTTLIEB, O.R. no PHYTOCHEMESTREY, 1981.

POVEDA, A. colaborou em dois artigos com ENDRES, H., KELLER, J., LEHMANN, R. e RUPP, S. van der. no Z.NATURFORCH, 1977.

QUITIAN, J.N. participou em um artigo com LEROY, J., na REVISTA CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS, 1978.

VELASQUEZ, O. Um artigo com BAGNALL, L.K., no JOURNAL CHEMISTRY SOCIETY DALTON TRANSACTIONS, 1976.

BLANCO, L.H. Dois artigos com VELA, N. e BERMUDEZ, G, na ACTA SUD AMER.QUIMICA, 1981 e 1983, respectivamente.

Estes dados que mostram a disseminação de autores e pesquisas colombianos no exterior ou sua participação na comunidade internacional, embora apresentem interesse não poderiam ser analisados, mais amplamente, porque a identificação de periódicos estrangeiros só foi realizada no momento de análise de autocitação e somente através desse meio seria possível detectar tal informação, nesta pesquisa. Por sua vez, estas autocitações refletem uma citação à própria RE-

VISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA e a outras publicações nacionais, o que pode ser apreciado no quadro 28, onde está relacionado o número de vezes em que as autocitações se referem a artigos publicados em periódicos colombianos.

QUADRO 28

PERIÓDICOS COLOMBIANOS EM AUTOCITAÇÕES

TÍTULO DO PERIÓDICO	A N O S							Nº AUTO-CITAÇÕES
	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA	1			6	2	1	3	13
Revista Universidad Industrial de Santander. Investigaciones		1	1	1				3
Revista Colombiana de Ciencias Químico Farmacéuticas				1				1
Revista Ion	1							1
TOTAL	2	1	1	8	2	1	3	18

Nota: Em comunicação pessoal, o Diretor da REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA informou que a Revista não tinha sido publicada no ano de 1981, mas na análise das autocitações este ano aparece registrado.

Das revistas incluídas no quadro, duas são publicadas pela Universidad Nacional (REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA e Revista Colombiana de Ciencias Químico Farmacéuticas) e as outras duas pela Universidad Industrial de Santander. É de se estranhar que os trabalhos de 18 autores citantes que atuam na Universidad del Valle não tenham sido publicados em revistas da própria Universidade que, embora não tenha um título especializado em Química, pelo menos deve possuir uma revista de caráter geral, como a revista Universidad Industrial de Santander. Investigaciones, constante no quadro.

6.2.4 - Periódicos Citados

As 509 citações de artigos registraram 189 títulos de periódicos originários de 30 países e referentes a 9 idiomas. A mais alta citação foi de 43 para um só periódico, o "Journal of the American Chemical Society", representando 8.44% do total de citações. A presença dentre os 10 primeiros títulos com maior citação, de um periódico de Geologia, o "Boletín Geológico", é resultado das pesquisas realizadas sobre as características químicas dos solos de diferentes zonas do País. Como já foi mencionado, a REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA obteve 13 citações, encontrando-se entre os 10 periódicos mais citados, dado que poderia indicar um incipiente, mas real reconhecimento da revista pela comunidade colombiana de Química, como meio de disseminação das pesquisas realizadas no País. No entanto, como estas 13 citações referem-se a autocitação, há que aprofundar a discussão deste resultado. No quadro 29 aparece a distribuição de periódicos citados segundo a frequência de citação.

QUADRO 29

DISTRIBUIÇÃO DOS PERIÓDICOS POR FREQUÊNCIA DE CITAÇÃO

Nº DE PERIÓDICOS	Nº DE CITAÇÕES	TOTAL DE CITAÇÕES ACUMULADAS	% ACUMULADO
1 J.Am.Chem.Soc.	43	43	8.44
1 J.Chem.Phys.	31	74	14.54
1 Acta Cryst.	23	97	19.06
1 Photochemistry	19	116	22.79
1 J.Org. Chem.	15	131	25.74
1 J.Phys.Chem.	14	145	28.48
1 Rev.Col. Quim.	13	158	31.04
1 Z.Anor.Allg.Chem.	10	168	33.00
1 Bol.Geol.	9	177	34.77
1 Phys.Review	8	185	36.34
Inorg.Chem.	7	213	41.85
4 J.Chem.Educ.			
Tetrahedron			
Tetrahedron Let.			
J.Indian Chem.Soc.	6	237	46.56
4 J.Steroid Biochem.			
Steroid			
Trans.Farady Soc.			
Helv.Chim.Acta	5	252	49.50 ◀
3 Proc.Royal Soc.A. Science			
7	4	280	55.00
20	3	340	66.80
28	2	396	77.80
113	1	509	100

Pode-se observar que a metade das citações (252 representando 49.50%) está concentrada em 21 periódicos, enquanto as restantes 257 estão dispersas em 168 títulos. Esta dispersão pode estar relacionada aos temas tratados nos artigos, onde aparecem não só pesquisas diretamente relacionadas à Química, mas a outras áreas com as quais apresenta interface, conforme mencionado anteriormente.

A relação de todos os periódicos citados segundo aparecem no quadro 30 e no anexo 3, além de oferecer dados sobre o grau de dispersão da literatura citada na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, visou a estabelecer correlações entre os periódicos citados na Revista e os periódicos que formam o núcleo de Periódicos da Área de Ciências Básicas do ICFES. Este núcleo foi determinado através dos seguintes critérios:

- inclusão dos títulos nos índices internacionais;
- recomendações efetuadas por professores universitários;
- citações nos índices do ISI;
- recomendações de listas especializadas e levantamento de revistas latinoamericanas em cada área.³²

A Divisão de Recursos Bibliográficos coordena o Catálogo Coletivo de Publicações Seriadas da Colômbia, e em 1980 iniciou uma pesquisa objetivando a identificação de núcleos básicos de periódicos internacionais, visando a aquisição centralizada dos mesmos. Esta ação, objeto de grande debate e discussão dentro da comunidade universitária nacional, foi provocada por vários motivos, entre os quais os altos custos dos periódicos e o

"pouco investimento das instituições na subscrição a títulos realmente interessantes em cada área e pela inexistência de políticas de seleção e aquisição claramente definidas, que mostram uma grande variabilidade nos acervos que as bibliotecas adquirem cada ano".³³

Esta situação tornava necessária e urgente a racionalização da aquisição. Posteriormente, e com base nos estudos desenvolvidos, foi possível obter um empréstimo do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, para dar início ao programa.

O núcleo de periódicos em Ciências Básicas está constituído por periódicos das áreas de Química, com 182 títulos, Física, 177, Biologia, 127, Matemáticas, 125 e Geologia com 65, totalizando 676 títulos.

No quadro 30 constam os periódicos citados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, correlacionados ao Núcleo de Periódicos de Ciências Básicas do ICFES.

QUADRO 30

NÚMERO DE PERIÓDICOS CITADOS NA REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA CORRELACIONADOS AO NÚCLEO DE PERIÓDICOS NAS CIÊNCIAS BÁSICAS DO ICFES

CIÊNCIAS BÁSICAS	Nº DE PERIÓDICOS		%
	NÚCLEO ICFES	CITADOS REV. COL. QUIM.	
QUÍMICA	182	41	22.53
FÍSICA	177	10	5.65
BIOLOGIA	127	5	3.94
MATEMÁTICAS	125	-	-
GEOLOGIA	65	2	3.08
TOTAL	676	58	35.20

Como pode ser observado, 58 títulos de periódicos das cinco áreas que formam o Núcleo de Ciências Básicas foram citados nos artigos publicados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, representando 30.69% do total (189) de periódicos citados, e 8.58% com relação ao Núcleo do ICFES.

Estes dois resultados estão próximos do índice determinado por TRUESWELL³⁴, segundo o qual 10 a 20% da coleção correspondem a 80% da demanda de informação. Entretanto, fal-

tam dados que mostrem com precisão se estes periódicos realmente estão respondendo às questões dos pesquisadores colombianos, não só na área de Química como nas áreas correlatas. Aqui, somente pode ser demonstrado o grau de correlação entre as duas listas, isto é, 35.20% dos periódicos citados na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA fazem parte do Núcleo de Ciências Básicas do IFCES.

Entre os títulos que fogem à correlação encontram-se alguns de outras áreas, como Botânica, Mineralogia e Medicina, títulos de revistas de associações profissionais e títulos gerais como Nature, Science e Scientific American. Estes três últimos títulos são incluídos em quase todos os estudos de citação, independentemente da área, o que confirma o seu grau de reconhecimento ou credibilidade na comunidade científica em geral.

6.2.4.1 - Origem

Como já foi mencionado, os 189 periódicos citados representam 30 países: 89 (47,09%) das 3 Américas, 72 (38,10%) da Europa, 11 (5.82%) da Ásia e 2 (1.06%) da Oceania, além de 15 (7.93%) não identificados. No quadro a seguir apresenta-se a distribuição dos periódicos segundo o país de origem.

QUADRO 31

DISTRIBUIÇÃO DOS PERIÓDICOS CITADOS SEGUNDO
O CONTINENTE E PAÍS DE ORIGEM

CONTINENTE E PAÍS	Nº PERIÓDICOS	TOTAL	%
AMÉRICA DO NORTE			
EUA	67		
CA	4		
ME	<u>1</u>	72	38.10
AMÉRICA CENTRAL			
CR	1		
PR	<u>1</u>	2	1.06
AMÉRICA DO SUL			
CO	9		
BR	2		
AR	1		
CH	1		
PE	1		
VE	<u>1</u>	15	7.93
EUROPA			
GB	19		
AL/OC	10		
PB	10		
AL/OR	5		
FR	5		
SU	4		
URSS	4		
DI	3		
ES	3		
HU	2		
IT	2		
BE	1		
PL	1		
PO	1		
RM	1		
TCH	<u>1</u>	72	38.10
ÁSIA			
IN	4		
JP	<u>7</u>	11	5.82
OCEANIA			
AU	2	2	1.06
NÃO IDENTIFICADOS	15	15	7.93
TOTAL		189	100

Observa-se como da América do Sul, embora tenham sido citados títulos de periódicos de sete países, sua representatividade é baixa, 8,99%. Este índice de citação confirma um fenômeno/problema que acontece na pesquisa latino-americana, "a de se ignorar não só a literatura produzida na região, mas a do próprio país."³⁵

Em recente estudo, HERNÁNDEZ³⁶ encontrou um resultado similar ao estudar dois periódicos brasileiros, isto é, a referência por parte dos cientistas brasileiros à literatura, autores e periódicos da Região é quase inexistente.

Visando a conhecer alguns dados ou indícios da influência que a literatura desses países exerce sobre os químicos colombianos, os países de origem dos periódicos, uma vez identificados, foram ordenados por frequência decrescente de citações, como se pode apreciar no quadro 32.

QUADRO 32

DISTRIBUIÇÃO DOS PAÍSES DE ORIGEM DOS PERIÓDICOS CITADOS POR FREQUÊNCIA DE CITAÇÃO

PAÍS	Nº DE CITAÇÕES	%
1. Estados Unidos da América	249	48.92
2. Grã-Bretanha	54	10.60
3. Colômbia	31	6.09
4. Dinamarca	26	5.11
5. Alemanha Oriental	19	3.73
6. Alemanha Ocidental	17	3.34
7. Países Baixos	12	2.36
8. Suécia	10	1.96
9. Índia	9	1.77
10. Japão	9	1.77

(Continúa)

(Cont.)

PAÍS	Nº DE CITAÇÕES.	%
11. Canadá	7	1.38
12. Espanha	6	1.18
13. Austrália	5	0.98
14. França	5	0.98
15. Romênia	4	0.78
16. União de Repúblicas Socialistas Soviéticas	4	0.78
17. Bélgica	3	0.59
18. Brasil	3	0.59
19. Hungria	2	0.39
20. Itália	2	0.39
21. Perú	2	0.39
22. Argentina	1	0.20
23. Chile	1	0.20
24. Costa Rica	1	0.20
25. México	1	0.20
26. Polônia	1	0.20
27. Portugal	1	0.20
28. Porto Rico	1	0.20
29. Tchecoslováquia	1	0.20
30. Venezuela	1	0.20
31. Sem Identificar	21	4.12
TOTAL	509	100

Conforme pode-se observar, 59.52% do total de citações correspondem aos Estados Unidos da América e a Grã-Bretanha, países que contam com numerosos periódicos de prestígio dentro da comunidade científica internacional, razão pela qual são usados pelos cientistas de todos os países para comunicar suas pesquisas. A Colômbia recebeu 31 (6.09%) citações, das quais, como já foi mencionado no item 4.2.2, 13 foram através de autocitações. Este fato sugere e confirma

os dados já mencionados, com respeito à baixa produtividade e, conseqüentemente, baixo índice de publicação e, finalmente, a ausência de outros periódicos, além da REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, onde disseminar as pesquisas na área. Cabe, neste ponto, uma pergunta: mais periódicos, para quê?

6.2.4.2 - Idiomas dos periódicos

Para os 189 periódicos citados foram identificados 9 idiomas, como pode ser observado no quadro 33, onde estão relacionados os idiomas segundo o número de periódicos editados em cada um deles.

QUADRO 33

DISTRIBUIÇÃO DOS PERIÓDICOS CITADOS POR IDIOMAS

IDIOMA	Nº DE PERIÓDICOS	%
1. Inglês	120	63.50
2. Espanhol	18	9.52
3. Alemão	15	7.93
4. Francês	8	4.23
5. Português	3	1.59
6. Russo	3	1.59
7. Dinamarquês	1	0.53
8. Holandês	1	0.53
9. Italiano	1	0.53
10. Sem Identificação	19	10.05
TOTAL	189	100

A maior citação correspondeu ao idioma inglês, com 120 periódicos, seguido do espanhol com 18 periódicos e 15

para o alemão. Esta citação de periódicos em idioma alemão se deve a que entre os autores citantes, um, de nacionalidade alemã, embora tenha redigido o artigo em espanhol (um dos dois artigos com maior número de referências, 50), a grande maioria das referências diz respeito a pesquisas e periódicos germânicos. Esta explicação é necessária porque a presença de 15 periódicos nesse idioma pode levar a deduzir que os autores colombianos recorrem à literatura alemã da área, o que parece não corresponder à realidade.

O quadro 34 mostra a relação dos países de origem dos periódicos com os idiomas nos quais são publicados.

QUADRO 34

DISTRIBUIÇÃO DOS PERIÓDICOS CITADOS SEGUNDO O PAÍS DE ORIGEM E O IDIOMA DE PUBLICAÇÃO

PAÍS \ IDIOMA	IN	ES	AL	FR	PR	RS	DA	HO	IT	SI	TOTAL PAÍS	%
1. EU	67										67	35.44
2. GB	19										19	10.05
3. AL/OC			9							1	10	5.29
4. PB								1			10	5.29
5. CO		9									9	4.76
6. JP	7										7	3.70
7. AL/OR			4							1	5	2.64
8. FR				5							5	2.64
9. CA	4										4	2.12
10. IN	4										4	2.12
11. SU	1		2							1	4	2.12
12. URSS	1					3					4	2.12
13. DI	2						1				3	1.59
14. ES		3									3	1.59
15. AU	2										2	1.06

(Continúa)

(Cont.)

PAÍS \ IDIOMA	IN	ES	AL	FR	PR	RS	DA	HO	IT	SI	TOTAL PAÍS	%
16. BR					2						2	1.06
17. HU	1									1	2	1.06
18. IT	1								1		2	1.06
19. AR		1									1	0.53
20. BE				1							1	0.53
21. CH		1									1	0.53
22. CR		1									1	0.53
23. ME		1									1	0.53
24. PE		1									1	0.53
25. PL				1							1	0.53
26. PO					1						1	0.53
27. PR	1										1	0.53
28. RM				1							1	0.53
29. TCHE	1										1	0.53
30. VE		1									1	0.53
31. SI										15	15	7.93
TOTAL	120	18	15	8	3	3	1	1	1	19	189	100

Os 120 periódicos publicados em inglês procedem de 14 países, entre os quais europeus, principalmente a Grã-Bretanha, e de outros continentes, como o Japão e a Índia, que publicam seus periódicos mais importantes também em inglês. Como tem sido demonstrado em diferentes estudos, na literatura do século XX o inglês é considerado o idioma oficial da ciência, sobretudo nas disciplinas básicas como a Física, a Química e a Biologia, da mesma forma como foi o alemão no século XIX e o latim, no início do desenvolvimento da ciência, no século XVIII³⁷. Assim, a literatura produzida nesses países adquire maior visibilidade e disseminação na comunidade científica internacional.

6.2.4.3 - Obsolescência ou Vida

Média

Para identificar a Vida Média ou Obsolescência da literatura citada na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, correlacionou-se os anos dos artigos citados pela frequência com que foram citados, o que é mostrado no quadro a seguir.

QUADRO 35

DISTRIBUIÇÃO DAS DATAS DOS ARTIGOS CITADOS

ANOS	Nº DE CITAÇÕES	TOTAL ACUMULADO	% ACUMULADO
1984	1	1	0.20
1983	11	12	2.36
1982	8	20	3.93
1981	24	44	8.64
1980	24	68	13.36
1979	29	97	19.06
1978	24	121	23.78
1977	28	149	29.27
1976	21	170	33.40
1975	25	195	38.31
1974	21	216	42.44
1973	9	225	44.20
1972	23	248	48.72
1971	20	268	52.65
1970	18	286	56.19
1969	15	301	59.13
1968	12	313	61.49
1967	27	340	66.80
1966	20	360	70.73
1965	16	376	73.88
1964	11	387	76.03
1963	7	394	77.41
1962	9	403	79.17
1961	3	406	79.76
1960	8	414	81.34
1959	12	426	83.70
1958	7	433	85.07
1957	10	443	87.03
1956	5	448	88.02
1955	5	453	89.00
1954	5	458	89.98
1953	2	460	90.37
1952	4	464	91.16
1951	5	469	92.14

(Continúa)

(Cont.)

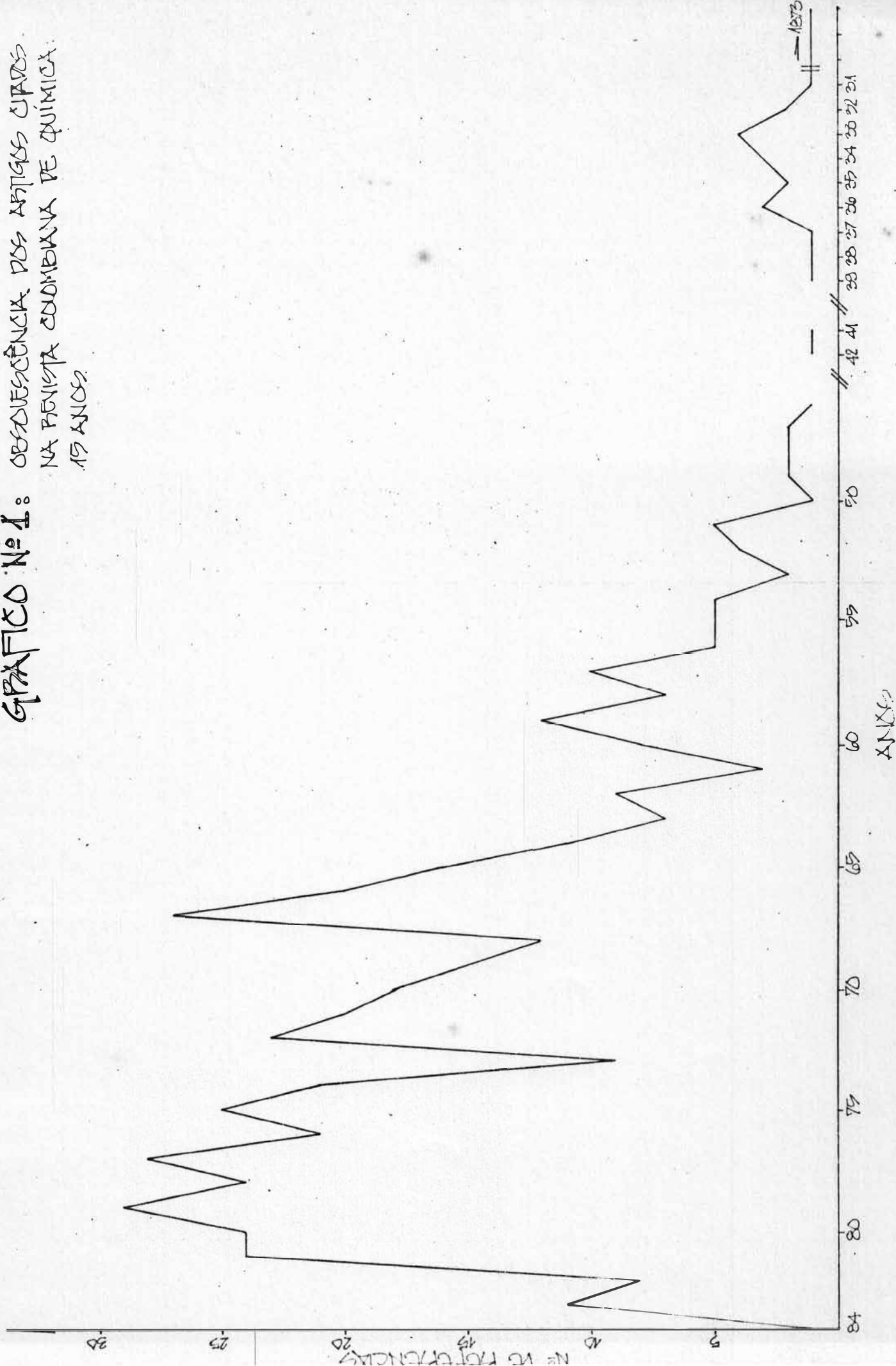
ANOS	Nº DE CITAÇÕES	TOTAL ACUMULADO	% ACUMULADO
1950	1	470	92.34
1949	2	472	92.73
1948	2	474	93.12
1947	2	476	93.52
1946	1	477	93.71
1942	1	478	93.91
1941	1	479	94.11
1939	1	480	94.30
1938	1	481	94.50
1937	1	482	94.70
1936	3	485	95.28
1935	2	487	95.68
1934	3	490	96.27
1933	4	494	97.05
1932	2	496	97.44
1931	1	497	97.84
1930	1	498	97.83
1929	1	499	98.04
1928	1	500	98.23
1926	1	501	98.43
1913	1	502	98.62
1909	1	503	98.82
1908	1	504	99.02
1906	1	505	99.21
1904	1	506	99.41
1896	1	507	99.61
1873	1	508	99.80
Não Iden- tificado	1	509	100

De acordo com estudos mencionados no item 4.2.1, a vida média ou obsolescência na área de Química é de 8 anos. Aplicando-se o cálculo aos resultados desta dissertação tem-se: $509 \div 2 = 254$.

Fazendo-se um corte, em 254, na coluna do total acumulado de referências, define-se a vida média da literatura publicada na área de Química e na REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, como de 14 anos, isto é, quase o dobro da indicada à área nos estudos internacionais. Este resultado confirma a abordagem de H.T.Christovão³⁸, segundo a qual, nos países periféricos o padrão de obsolescência ou vida média da lite-

GRÁFICO Nº 1:

OCORRÊNCIA DOS ARTIGOS CIPROS
NA REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA
15 ANOS.



ratura é mais lento que nos países centrais, isto porque aqueles estão influenciados pelos temas locais de pesquisa.

As datas de citação dos artigos são distribuídas no período de 1873 a 1984, configurando o gráfico 1. Como pode ser observado, o pico mais alto chega a 29 referências para o ano de 1979, indicando uma concentração da literatura mais recente, neste caso, nos últimos cinco anos. As oscilações dos últimos 10 anos, isto é, 1975 a 1984 formam uma curva típica do comportamento da literatura citada em qualquer área, ou seja, a literatura mais recente é a mais citada. Por outro lado, entre 1963 e 1973, o gráfico se comporta de maneira atípica, já que é um período no qual não deveriam existir picos. Este fato pode ser interpretado, mas não confirmado, tendo em vista diferentes fatores, tanto institucionais, da própria universidade, como sociais e políticos. Entre os fatores que podem explicar o aumento significativo de citações nessa fase, cabe mencionar a reforma universitária, na década de 60, quando a carreira de professor universitário foi regulamentada e a edição da REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA, em substituição ao Boletim do Departamento de Química. O aparecimento do novo título, ultrapassando os limites do Departamento e da Universidade reflete a institucionalização da área e uma abertura à participação e divulgação de pesquisas de químicos de outras instituições.

Fica em aberto, para futuros trabalhos, dar continuidade à análise destes resultados com objetivo de aprofundar a questão e chegar a causas mais precisas e passíveis de comprovação.

6.3 - Referências bibliográficas e notas

- ¹ INSTRUCCIONES a los autores da Revista Colombiana de Química.
- ² PRICE, D.J. de S. O desenvolvimento da ciência. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976. 77p. p.55.
- ³ LOMONITZ, A.L., REES, M.W. & CAMEO, L. Publication and referencing in Mexican Research Institute. Social Studies of Science, 17: 115-33, 1987. 117p.
- ⁴ MARSHAKOVA, I.A. Citation networks in information science. Scientometrics, Amsterdam, 3(1):13-25, 1981. p.15.
- ⁵ BRAGA, G.M. Informação, ciência, política científica. Ci. Inf., Brasília, 3(2): 155-77, 1974. p. 165.
- ⁶ PRICE, D.J. de S. Some remarks on elitism in information and the Invisible College phenomenon in science. JASIS, Washington, 2(2): 74-5, Mar.-Abr. 1972. p.57.
- ⁷ Comparando a informação coletada sobre os cursos superiores existentes na Colômbia na área de Química e dados oriundos do ICFES, verificou-se uma discrepância de informação, uma vez que o primeiro texto, de 1981, indica a existência de doutorado e isto não é confirmado pelos dados de 1985, do ICFES.
- ⁸ COLCIENCIAS & ICFES. Las ciencias exactas y naturales en la universidad colombiana. Cien.Tec.Des., Bogotá, 5 (4): 393-476, Oct.-Dic. 1981. p.405.
- ⁹ GARFIELD, E. Mapping Science in the Third World. Part. 2. International Information Communication and Education, Guntur, 6(1): 30-44, Mar. 1987. p.32.
- ¹⁰ COLCIENCIAS. Proyectos de investigación financiados por COLCIENCIA a las universidades. Bogotá, 1987. 421 f. (listado de computador).
- ¹¹ GUIMARÃES, C. Comunicação pessoal sobre diferentes aspectos da Química.
- ¹² COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Plan de Integración Nacional, 1979-1982. Bogotá, Departamento Nacional de Planificación, 1980, v.1 p.267-76.

- 13 COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Plan de Concentración Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 1983-1986. Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, 1983. 49 p.
- 14 CEPAL. Estudio económico de América Latina y el Caribe 1986. Colombia: Santiago, 1987. 26 p. p.3.
 "La minería fue otra vez la actividad más dinámica, al crecer 27%. A raíz de esta alza y de su crecimiento también muy rápido en los dos años anteriores, el producto de la minería casi se duplicó en el curso del último trienio. Esta expansión notable reflejó el alto nivel de las inversiones realizadas en años pasados".
- 15 MORAVCSIK, M.J. Measures of scientific growth. Research Policy, 2: 266-75, 1973. p.272.
- 16 ZIMAN, J. Conhecimento público. Belo Horizonte, Itatiaia, 1979. 164 p.
- 17 BRAGA, G.M. Relações bibliométricas entre a Frente de Pesquisa (Research Front) e revisões da literatura; estudo aplicado a Ciência da Informação. Ci.Inf., Brasília, 2 (1): 9-26, 1973. p.10.
- 18 Idem.
- 19 PRICE, D.J. de S. Networks of scientific papers. Science, Washington, 149: 56-64, Jul. 1965. p.56.
- 20 Idem.
- 21 MEADOWS, A.J. Communication in science. London, Butterworths, 1974. 249p. p.109.
- 22 Na Colômbia, como pré-requisito para obter qualquer título universitário a nível de graduação, é necessário elaborar um trabalho, conhecido comumente como tese.
- 23 MERTA, A. Informal communication in science. FID Publication, 478: 34-52, 1972.
- 25 MEADOWS, A.J. op.cit. p.196.
- 26 The 1000 most-cited contemporary authors. Part. 2A.Details on authors in the Physical and Chemical Sciences and some comments about Nobels and Academy Membership. In: GARFIELD, E. Essays of an information scientist. Phila-

delphia, ISI Press, 1983. 848 p. p.428.

O desempenho científico dos autores mais citados:

NOME DO AUTOR	A	B	C	D
BOHLMANN, F. (1921)	2640	2360	280	412
DJERASSI, C. (1923)	7704	850	6854	378
STEWART, R. F. (1936)	5611	4416	1195	68

OBS. A = Total de citações
 B = Primeiro autor
 C = Autor secundário
 D = Número total de artigos

- ²⁷ ATTRIBUTE to Carl Djerassi: reflections on a remarkable scientific entrepreneur. In _____. p.721
 Nascido em Viena (1923), naturalizado norte-americano, iniciou sua carreira na Ciba Pharmaceutical Company, desenvolvendo, com um pequeno grupo de colaboradores, uma das primeiras pesquisas de sucesso sobre anti-histamínicos e tripelannamines. Convidado por G. Rosenkranz, diretor da empresa mexicana Syntex, para dirigir o grupo de pesquisa da Empresa, continuou pesquisando a química dos esteróides, tema com o qual alcançou renome internacional. Como dado curioso, pode ser anotado seu contato e amizade com E. Garfield, com quem realizou, em 1958, uma pesquisa tendente a codificar 20.000 esteróides compostos, estabelecendo um precedente do código empregado no Index Chemicus Register System.
- ²⁸ HAGSTRON, W.O. The scientific community. New York, Feffer & Simons, 1975. 304 p. p.117.
- ²⁹ TAGLIACCOZZO, R. Self-citation in scientific literature. Journal of Documentation, London, 33(4):251-65, Dec.1977. p.252.
- ³⁰ GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? Scientometrics, Amsterdam, 1(4): 359-75, 1979.p. 362.
- ³¹ Idem.
- ³² ESPINOSA RICARDO, L. Metodología para la formación de núcleos básicos: aplicación a la área médica. Rev. Inter. Bibliotecología, Medellín, 3(1-3): 133-42, Ene.-Dic. 1980. p.133.
- ³³ Ibidem p.135.

- ³⁴ TRUESWELL, R.W. Some behavioral patterns of library users: the 80/20 rule. Wilson Library Bulletin, 43(5):458-61, 1969.
- ³⁵ ARENDS, T. Bibliometria de Latinoamérica. Interciencia, Caracas, 10(1):38-40, Ene.-Feb. 1985. p.39.
- ³⁶ HERNANDEZ CAÑADAS, P.L. Os periódicos "Ciência Hoje" e "Ciência e Cultura" e a divulgação da Ciência no Brasil. Rio de Janeiro, IBICT/UFRJ, 1987. 190 f. Dissertação.
- ³⁷ HAGSTRON, W.O. op.cit. p.30.
- ³⁸ CHRISTOVÃO, H.T. The aging of the literature of biomedical sciences in developed and developing countries. Scientometrics, Amsterdam, 7(3-6):411-30, 1985. p.426.

7 - CONCLUSÕES

As condições histórico-culturais influenciam e determinam o desenvolvimento e progresso de uma nação. A Colômbia, como país do Terceiro Mundo caracterizado como tal, pelo seu grau ou nível de crescimento "per capita" em relação aos países desenvolvidos, traz consigo, entre outras peculiaridades, uma história recente carregada de acontecimentos de grande envergadura, que deixaram marcas ainda não superadas; de ações dirigidas para alcançar um melhoramento do nível de desenvolvimento geral do País, medido em condições favoráveis de vida para os diferentes segmentos da sociedade, além de pretender seguir os modelos e tendências ocidentais de progresso. Estas circunstâncias, entre muitas outras, têm condicionado ou não o seu crescimento. A atividade científica está dentro desta visão e, embora tentativas tenham sido iniciadas em todas as épocas da sua História visando a um desenvolvimento integrado com as atividades econômicas, sociais e culturais foram, a maioria das vezes, ações que se defrontaram com fortes oposições sociais e políticas, que retardaram sua implementação e concretização. Por isso, a C & T juntamente com as Comunidades Científicas, eixo dessa atividade, devem ser estudadas, identificadas e reconhecidas, para assim determinar o seu papel e significado no progresso integral da sociedade colombiana como geradores de uma literatura que, por sua vez, precisa ser "descoberta", no sentido de se conhecer como se constitui, se estrutura, se conforma. E a informação científica e tecnológica, instrumento básico e essencial no processo de transferência de conheci-

mento deve ser analisada no processo de geração/absorção/uso, no qual a citação é um dos métodos adotados. Com base nos resultados alcançados nesta dissertação, pode-se levantar reflexões e/ou conclusões do comportamento dos pesquisadores e da literatura por eles citada nas suas pesquisas.

Com relação à Química enquanto área, os resultados da literatura produzida e citada permitem visualizar a sua institucionalização. A evolução da Química como atividade científica na Colômbia abarca um período de 50 anos, contados a partir da criação do Departamento de Química da Universidade Nacional, em 1938. Como todo evento social, esta atividade tem sido permanentemente influenciada pelos acontecimentos político-sociais de caráter nacional e institucional. Neste sentido, cabe mencionar que as atividades científicas gerais do País — condições de laboratório de P & D, equipamentos, recursos humanos e financeiros — têm sido das menos privilegiadas entre as muitas metas às quais o Estado dirige suas ações. Somente como fato explícito, ressalta-se a reforma universitária de 1980, quando a pesquisa se converte num atributo do professor universitário e como fator diferenciador das diversas escalas do sistema de ensino superior e onde se destaca a pesquisa em Química. Graças a essa evolução, pode-se visualizar, no momento atual, e com base nos resultados desta dissertação, a institucionalização da pesquisa na área de Química, aquilatada através da subvenção e apoio financeiros, tanto do órgão nacional encarregado de promover e financiar a pesquisa, COLCIÊNCIAS, como também pelas próprias universidades, através da captação de recursos de outras

instituições e/ou organismos de cooperação, nacionais e internacionais. Esta procura de recursos de tão variados setores, levam a pensar nas condições e necessidades pelas quais tem que passar a pesquisa colombiana, em geral, para conseguir sobreviver. Outra forma de medir a institucionalização da pesquisa em Química e mesmo da consolidação da área, na Colômbia, é a existência de um periódico que foi o material utilizado neste estudo. A edição da Revista Colombiana de Química, como meio de se divulgar os resultados da pesquisa na área, responde a um dos requisitos essenciais da atividade científica, o de comunicar, divulgar e avaliar o produto do trabalho científico. Cabe neste ponto ressaltar que, apesar das constantes críticas — produto de estudos realizados a partir de 1964 e focalizados sob diferentes ângulos — sobre a qualidade ou validade das publicações científicas latino-americanas, acredita-se que elas são um instrumento valioso e importante para conhecer o que se produz a nível nacional e interno em cada área do conhecimento, nos países da Região.

Os resultados dessas pesquisas mostram que determinadas comunidades científicas em certas áreas, inclusive na Química, publicam muito ou até mais no exterior, o que pode conduzir a questionamentos sobre a validade, representatividade e significação dos periódicos científicos da América Latina, isto é, seu verdadeiro papel. Através de estudos sobre a produção dos químicos colombianos em revistas estrangeiras, desta e de outras áreas, seria possível verificar o grau dessa concorrência. Os dados agora disponíveis não permitem saber se o que os químicos publicam na Revista Colom-

biana de Química representa, de forma expressiva, toda sua produção. Este último aspecto é importante esclarecer porque, segundo estudos latino-americanos na mesma área, os químicos publicam as pesquisas fundamentais em periódicos internacionais de Química e trabalhos que tem interface com outras áreas, em periódicos nacionais de campos que não a Química. Entretanto, os periódicos podem ser considerados um indicador da situação real de um campo do conhecimento, sua comunidade e sua literatura, ainda que tenham sua função relativizada por esses fatores.

Importante seria o apoio do governo à edição de revistas científicas e uma política editorial que garantisse a sua qualidade, de forma a motivar os cientistas a publicar e divulgar também no seu próprio país, os resultados de suas pesquisas, contribuindo para o desenvolvimento nacional. Esse comportamento não seria excludente, na medida em que é reconhecida a necessidade de disseminar no exterior os novos conhecimentos e de participar na comunidade internacional, sobretudo em áreas de ciências básicas.

Outra conclusão a que se pode chegar a partir de dados analisados no decorrer desta dissertação e que evidenciam a institucionalização da pesquisa na área de Química na Colômbia, foi a detectada através da consonância existente entre as diretrizes da política explícita sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, promulgada nos planos de C & T e a prática científica. A divulgação em artigos de periódico das pesquisas desenvolvidas sobre assuntos que correspondem a necessidades reais e a interesses prioritários

previstos nos programas propostos pelo governo colombiano reafirmam esta coerência. Na Colômbia, com tão variados problemas, e com escassos recursos para distribuir a todos os setores, é de se esperar que sejam subvencionados aqueles de maior prioridade, isto é, os que visam a sanar necessidades mais prementes. Assim, dentro dos planos de desenvolvimento científico e tecnológico são enfatizados o fomento e apoio à realização de pesquisas relacionadas, por exemplo, com a melhoria da produção e da qualidade de alimentos, em detrimento de outros setores também importantes, mas não tão urgentes, porque o povo está passando fome, o grau de desnutrição da população alcança taxas elevadas. Este nexos das duas situações, a política governamental e a prática científica, é um reflexo da situação do País. Os conceitos de prioridade e até de tradição, e as condições sócio-econômicas devem ser levados em conta no momento de se avaliar a produção da pesquisa científica nos países da América Latina. Um exemplo claro desta situação é o resultado do número de pesquisa em Química Macromolecular, apenas um artigo. Esta área abarca aspectos relacionados com a produção de polímeros e plásticos. Não teria significado a realização de pesquisas nesta área, num País onde a matéria prima tem que ser importada porque não existem os elementos básicos para sua produção.

Outros aspectos importantes podem ser levantados a partir da análise do material citante, em relação à comunidade e à própria Revista. De principal interesse foi ter sido detectada a existência de uma Rede de Comunicação entre os pesquisadores. Embora tenha ainda um caráter incipiente, com

pequenas inter-relações, origina ligações inter e intra-institucionais, através das quais se consolida o grupo, como comunidade, e seu trabalho, a pesquisa, como produção de conhecimento. Este início de expansão, saindo do seu isolamento, pode ser visto como uma superação das etapas iniciais pelas que deve passar todo grupo em formação para atingir um desenvolvimento equilibrado. Esta Rede manifesta, também, uma abertura do Departamento de Química e da mesma Universidad Nacional, já que começam a ser desenvolvidas pesquisas com investigadores de outras instituições de ensino superior e/ou de pesquisa, nacionais e estrangeiras. Este fato está intimamente relacionado ao início de uma real maturidade da área e da comunidade, uma vez que o caminho percorrido alcança meio século, tempo no qual o conhecimento gerado é capaz de formar massa crítica, consolidando os recursos humanos através da formação acadêmica e há um aumento dos recursos para aquisição de material e equipamento básicos para o desenvolvimento de atividades científicas. Se estas etapas estão sendo percorridas, cabe à própria comunidade, a partir de agora, movimentar-se, procurar alternativas tendentes a ampliar o seu leque de atuação, tanto em âmbito nacional como internacional e, sobretudo, buscar uma linha de atuação junto à sociedade civil. Isto, conseqüentemente, trará frutos, na medida em que alcançará prestígio e reconhecimento entre seus pares e na sociedade em geral.

Dentro desta mesma abordagem, isto é, da comunidade colombiana de Química, cabe mencionar que o vínculo institucional dos autores é com as instituições de ensino superior,

mais do que de outro setor. É de se esperar, como decorrência desta vinculação profissional que os obriga a uma atuação diversificada — ensino, administração, pesquisa etc. — que o seu grau de produtividade seja influenciado por estes condicionamentos. Talvez esta seja uma das causas para o fato de não ter sido identificado um grande número de autores com elevada produção de artigos, além da autoria múltipla e o próprio estágio da Química na Colômbia. Naturalmente que outro fator que pode ter interferido nestes resultados é o material para a coleta dos dados, o período de tempo e a quantidade de fascículos analisados da Revista.

Com base nos resultados da análise da literatura citada concluiu-se que o comportamento dos químicos colombianos na busca da informação para gerar novas pesquisas, em termos de tipo de material, idioma, periódicos etc., segue os parâmetros internacionais, conforme os resultados desta dissertação. O artigo de periódico, mais do que qualquer outro canal de comunicação, foi o mais utilizado. Quanto aos títulos de periódicos, os mais citados são, obviamente, da área de Química e correlatas, a maioria em língua inglesa e oriundos principalmente dos Estados Unidos e Grã-Bretanha (Journal of American Chemical Society, Journal Chemical Physics, Tetrahedron, Transactions Faraday Society). A análise da literatura citada corrobora os resultados da literatura citante, em termos de autoria múltipla, aqui também predominante e de elite, que inclui cientistas de renome e reconhecimento internacional (C.Djerassi, F.Bohlmann, R.F.Stewart).

Especial atenção merecem os problemas que prejudicam

a coleta de dados da literatura citada e que são decorrentes da ausência de uma normalização dentro dos padrões para a redação de artigo científico, por parte da Revista como, por exemplo, a inexistência do título do artigo, que não é exigido. Isto torna incompleta a referência, impede e dificulta o estabelecimento de relações entre a literatura citada e citante e, em muitos casos, impossibilita a análise.

Outra dificuldade encontrada foi a insuficiência de dados de identificação dos autores citantes, geralmente relativos ao nome e vínculo institucional. A inclusão de informações complementares como, por exemplo, grau acadêmico, universidade e ano de titulação; além do cargo, possibilitariam aprofundar a análise e enriqueceriam o estudo das inter-relações da comunidade.

E, finalmente, entre os problemas de coleta, a inexistência de descritores que permitiriam identificar os assuntos, dado essencial para a análise temática, isto é, de identificação das áreas em que são produzidas as pesquisas colombianas de Química.

Competiria à Revista incluir, nas suas instruções para os autores, essas exigências que muito ajudariam na realização de pesquisas bibliométricas, semelhantes à desta dissertação. Assim, a Revista Colombiana de Química se tornaria uma fonte preciosa para análise de citação. No caso específico de descritores, se ela já os incluísse, talvez a indexação no "Chemical Abstracts" adotasse os mesmos termos, evitando a dispersão e a exclusão de artigos nessa fonte secundária, observada durante os procedimentos de coleta.

Os resultados desta dissertação fluem em duas direções: a primeira, aquela em que a Química tem de universal e se insere em padrões internacionais e, a segunda, aquela em que é percebida na medida em que se desenvolve num país periférico, dentro de características próprias. Quanto aos padrões de comportamento da comunidade científica colombiana de Química praticamente reproduzem o modelo de conduta científica identificado em diversos estudos, de diferentes áreas das ciências básicas (autoria múltipla, periódicos, idioma inglês, títulos dos Estados Unidos da América e Grã-Bretanha). Estas semelhanças parecem ser uma consequência da prática da pesquisa, que caracterizam a elite que, por sua vez, parece repassar esses procedimentos aos seus pares.

Mas, conforme foi mencionado nos resultados no decorrer desta dissertação, existem condições no contexto em que atuam os cientistas latino-americanos que influenciam, coíbem e inibem o seu desempenho. Portanto, pode-se afirmar que, ao mesmo tempo que o pesquisador latino-americano apresenta um comportamento comum a todo e qualquer cientista, cidadão do mundo, tem, no exercício da ciência, uma conduta peculiar à dependência — raiz e causa do estágio atual das atividades científicas e tecnológicas em países da América Latina, inclusive a Colômbia.

8 - ANEXOS

ANEXO 1

ASSUNTOS DO CHEMICAL ABSTRACTS

BIOCHEMISTRY

1. Pharmacology
2. Mammalian Hormones
3. Biochemical Genetics
4. Toxicology
5. Agrochemical Bioregulators
6. General biochemistry
7. Enzymes
8. Radiation biochemistry
9. Biochemical methods
10. Microbial Biochemistry
11. Plant Biochemistry
12. Nonmammalian biochemistry
13. Mammalian biochemistry
14. Mammalian Pathological biochemistry
15. Immunochemistry
16. Fermentation and bioindustrial chemistry
17. Food and feed chemistry
18. Animal nutrition
19. Fertilizers, soils, and plant nutrition
20. History, education, and documentation.

ORGANIC CHEMISTRY

21. General organic chemistry
22. Physical organic chemistry
23. Aliphatic compounds

24. Alicyclic compounds
25. Benzene, its derivatives, and condensed benzenoid compounds
26. Biomolecules and their Synthetic Analogs
27. Heterocyclic compounds (one Hetero Atom)
28. Heterocyclic compounds (more than one Hetero Atom)
29. Organometallic and organometalloidal compounds
30. Terpenes and Terpenoids
31. Alkaloids
32. Steroids
33. Carbohydrates
34. Amino Acids, peptides, and proteins

MACROMOLECULAR CHEMISTRY

35. Chemistry of synthetic high polymers
36. Physical properties of Synthetic high polymers
37. Plastic manufacture and processing
38. Plastic fabrication and use
39. Synthetic Elastomers and natural rubber
40. Textiles
41. Dyes, organic pigments, fluorescents brighteners, and photographic sensitizers
42. Coatings, inks, and related products
43. Cellulose, lignin, paper, and other wood products
44. Industrial carbohydrates
45. Industrial organic chemicals, leather, fats, and waxes
46. Surface-Active agents and detergents

APPLIED CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

47. Apparatus and plant equipment
48. Unit operations and processes
49. Industrial inorganic chemicals
50. Propellants and explosives
51. Fossil fuels. Derivatives and related products
52. Electrochemical, radiational, and thermal energy technology
53. Mineralogical and geological chemistry
54. Extractive metallurgy
55. Ferrous metals and alloys
56. Nonferrous metals and alloys
57. Ceramics
58. Cement, concrete and related building materials
59. Air pollution and industrial Hygiene
60. Waste treatment and Disposal
61. Water
62. Essential oils and cosmetics
63. Pharmaceuticals
64. Pharmaceutical/Analysis

PHYSICAL, INORGANIC AND ANALYTICAL CHEMISTRY

65. General Physical chemistry
66. Surface chemistry and colloids
67. Catalysis, Reaction Kinetics, and inorganic reaction mechanisms
68. Phase equilibrium, chemical equilibriums and solutions
69. Thermodynamics, thermochemistry and thermal properties
70. Nuclear phenomena
71. Nuclear technology

72. Electrochemistry
73. Optical, electron, and mass spectroscopy and other related properties
74. Radiation chemistry, photochemistry and photographic and other reprographic processes
75. Crystallography and liquid crystals
76. Electric phenomena
77. Magnetic phenomena
78. Inorganic chemicals and reactions
79. Inorganic analytical chemistry
80. Organic Analitical chemistry

CHEMICAL ABSTRACTS, Key to the World's Chemical literature.

A publication of the Chemical abstracts service

River Rd. Columbus, Ohio, American Chemical Society.

ASSUNTOS ESPECÍFICOS POR ÁREAS E Nº DE ARTIGOS

ASSUNTO	Nº DE ARTIGOS				
GERAL ESPECÍFICO	QUÍM. APLICAD.	FÍSICO-QUÍM. E QUÍM. ANAL.	BIO- QUÍM.	QUÍM. ORGAN.	QUÍM. MACRO MOL.
Alimentos e química dos alim.			5		
Mineralogia e geologia quím.	4				
Físico-química geral		4			
Bioquímica das plantas			3		
Aparelhos e equipamento para plantas ind.	3				
Benzeno, seus derivados				3	
Química industrial inorgân.	2				
Metais não ferrosos e ligas	2				
Cimento, concreto e metais de construção	2				
Química orgânica geral				2	
Produtos químicos inorgânicos e reações		2			
Química analítica inorgânica		2			
Hormônios de mamíferos			1		
Bioquímica dos não mamíferos			1		
Fertilizantes, solos e nutrição das plantas			1		
Metalurgia extrativa	1				
Metais não ferrosos e ligas	1				
Compostos alifáticos				1	
Biomoléculas análogas sintét.				1	
Organometais e compostos orga no metalóides				1	
Esteroides				1	
Equilíbrio de fases, equilíbrios químicos e soluções		1			
Termodinâmica, termoquímica e propriedades térmicos		1			
Espectroscopia ótica e de massas		1			
Química da macropolímeros sint.					1
Catalises, reação cinética e mecanismos de reação inorgânica		1			
TOTAL	15	12	11	9	1

ANEXO 3

FREQUÊNCIA DE PERIÓDICOS MAIS CITADOS NA REVISTA COLOMBIANA
DE QUÍMICA EM CONCORDÂNCIA COM O NÚCLEO DO ICFES

TÍTULO DO PERIÓDICO		ARTIGOS	%
DISSERTAÇÃO	NÚCLEO ICFES	Nº CITAÇÕES	
1 J. Ame. Chem. Soc.	X	43	8.44
2 J. Chem. Phys.	X	31	6.10
Acta Cryst.			
3 Acta Cryst. A			
Acta Cryst. B	X	23	4.52
4 Phytochemistry		19	3.74
5 J. Org. Chem.	X	15	2.95
6 J. Phys. Chem.	X	14	2.76
7 Rev. Col. Quim.	X	13	2.56
8 Z. Anor. Allg. Chem.		10	1.97
9 Boletim Geológico	X	9	1.77
10 Physic. Review			
Physic. Review A	X	8	1.58
11 Inorg. Chem.	X	7	1.37
12 J. Chem. Educ.	X	7	1.37
13 Tetrahedron	X	7	1.37
14 Tetrahedron Letters	X	7	1.37
15 J. Indian Chem. Soc.	X	6	1.18
16 J. Steroid. Biochem.	X	6	1.18
17 Steroid		6	1.18
18 Trans. Faraday Soc.		6	1.18
19 Helv. Chim. Acta	X	5	0.98
20 Proc. Royal Soc. A		5	0.98
21 Science		5	0.98
22 Anal. Chem.	X	4	0.78
23 Crof. Sci.		4	0.78
24 J. Chem. Soc.		4	0.78
25 J. Prakt. Chem.	X	4	0.78
26 Rev. Roum. Chem.	X	4	0.78
27 Theoret. Chim. Acta	X	4	0.78
28 Z. Anal. Chem.		4	0.78

(continua)

(cont.)

TÍTULO DO PERIÓDICO		ARTIGOS	%
DISSERTAÇÃO	NÚCLEO ICFES	Nº CITAÇÕES	
29 Act. Met		3	0.58
30 Act.Sud.Am.Quim.		3	0.58
31 Aust.J.Che.	X	3	0.58
32 Bull.Soc.Chim.Belges	X	3	0.58
33 Can.J.Phys.	X	3	0.58
34 Chem.Revs.	X	3	0.58
35 Ec.Bot.		3	0.58
36 Fuel		3	0.58
37 Inf. Qui. Anal.		3	0.58
38 Inter.J.Quantum.Chem.	X	3	0.58
39 J.Chem.Soc.Dalton Trans.	X	3	0.58
40 J.Chem.Soc.Perkin Trans. I	X	3	0.58
41 J.Clin.Hematol.Oncol.		3	0.58
42 J.Inorg.Nucl.Chem.	X	3	0.58
43 J.Phys.Soc.Japan	X	3	0.58
44 Nature		3	0.58
45 Pure and Appl.Chem.	X	3	0.58
46 Rev.Univ.Ind.Santander, Inv.		3	0.58
47 Suelos Ecuatoriales		3	0.58
48 Z.Phys.Chem.		3	0.58
49 Acta Chem.Scand.	X	2	0.39
50 Anal. Letters		2	0.39
51 Anales de Edaf. y Agrob.		2	0.39
52 Ann.N.Y. Academy of Sci.		2	0.39
53 Arch.Biochem.		2	0.39
Arch.Biochem.and.Bioph.		2	0.39
54 Arch.Pharm.		2	0.39
55 Arq.Inst.Biol.S.P.	X	2	0.39
56 Aust.J.Plant.Physiol.		2	0.39
57 Canad.J.Anim.Sci.		2	0.39
58 Bol.Soc.Quim.		2	0.39
59 Clin.Chem.		2	0.39

(continua)

(cont.)

TÍTULO DO PERIÓDICO		ARTIGOS Nº CITAÇÕES	%
DISSERTAÇÃO	NÚCLEO ICFES		
60 Com.Ciochem.and Physiol.	X	2	0.39
61 Compt.Rend.	X	2	0.39
62 Hortscience		2	0.39
63 Inorg.Syn.		2	0.39
64 J.Appl.Poly.Sci.		2	0.39
65 J.Exp.Bot.	X	2	0.39
66 J.Mol.Struct.		2	0.39
67 J.Phys.B.	X	2	0.39
68 Medel.Landgowhogesch Wageningen		2	0.39
69 Phyl.Mag.		2	0.39
70 Plant.Physiol.		2	0.39
71 Sci.Amer.		2	0.39
72 Soil.Sci.Soc.Amer.Proc.		2	0.39
73 Z.Chem.		2	0.39
74 Z.Naturf.		2	0.39
75 Z.Naturfodchb		2	0.39
76 Z.Physiol.Chem.		2	0.39
77 Acc.Chem.Res.	X	1	0.19
78 Act.Bot.Neer		1	0.19
79 Acta Phys.Chem.		1	0.19
80 Adv.in.Catalysis		1	0.19
81 Adv.in.Chem.Phys.		1	0.19
82 Adv.in.Phys.	X	1	0.19
83 Adv.Inorg.Chem.Radiochem.		1	0.19
84 Amer.Mineralog.		1	0.19
85 Amer.Journal Obst.Gynec.		1	0.19
86 Anal.Asoc.Quim.Arg.	X	1	0.19
87 Argew Chem.	X	1	0.19
88 Ann.Chem.		1	0.19
89 Ann.Phys.	X	1	0.19
90 Annis.Agron.		1	0.19
91 Atomic.Absortion New Letters		1	0.19

(continua)

(cont.)

TÍTULO DE PERIÓDICO		ARTIGOS	%
DISSERTAÇÃO	NÚCLEO ICFES	Nº CITAÇÕES	
92 Ber.Bisch.Chem.Ges.		1	0.19
93 Biochem.J.	X	1	0.19
94 Biochem.Physiol.Plazan		1	0.19
95 Bol.Soc.Chil.Quim.		1	0.19
96 Boletim de Geologia	X	1	0.19
97 Bull.Acad.Mad.		1	0.19
98 Bull.Acad.Pol.Sci.		1	0.19
99 Bull.Chem.Soc.Jap.	X	1	0.19
100 Canad.J.Bot.		1	0.19
101 Canad.J.Chem.	X	1	0.19
102 Cenicafé		1	0.19
103 Chen.Biol.Interact.		1	0.19
104 Chem.Comm.		1	0.19
105 Chem.Eng.News	X	1	0.19
106 Chem.Pharm.Bull		1	0.19
107 Chem.Phys.Lett.	X	1	0.19
108 Chemie Analytique		1	0.19
109 Contraception		1	0.19
110 Coord.Chem.Rev.	X	1	0.19
111 Crop.and Eng.		1	0.19
112 Die Hitaelerrilisiernung		1	0.19
113 Electrochemistry		1	0.19
114 Experientia		1	0.19
115 Filo.Chimica Theor.		1	0.19
116 Fortschrie Derch.		1	0.19
117 Garcia de Orta		1	0.19
118 Gazz.Chim.Ital.		1	0.19
119 Geol.Soc.Am.Bull.		1	0.19
120 I.Farmaco		1	0.19
121 Ind.Eng.Chem.Anal.		1	0.19
122 Indian.J.Chem.	X	1	0.19
123 Indian.J.Med.Res.		1	0.19

(continua)

(cont.)

TÍTULO DOS PERIÓDICOS		ARTIGOS	%
DISSERTAÇÃO	NÚCLEO ICFES	Nº CITAÇÕES	
124 Inorg.Nucl. Chem.Let.	X	1	0.19
125 Izv.Akad.Max.SSSR		1	0.19
126 J.Agric.Food.Chem.		1	0.19
127 J.Agric.Univ.PR		1	0.19
128 J.Biol.Chem.	X	1	0.19
129 J.Biosci.		1	0.19
130 J.Chem.Soc.Jap.Ind.Chem.	X	1	0.19
131 J.Chem.Thermod.		1	0.19
132 J.Clin.Endoc.		1	0.19
133 J.Clin.Endocr.Metab.		1	0.19
134 J.Clin.Nut.		1	0.19
135 J.Comput.Phys.	X	1	0.19
136 J.Crys.Growth		1	0.19
137 J.Endocrinol.Inves.		1	0.19
138 J.Luminesc.		1	0.19
139 J.Mar.Res.		1	0.19
140 J.Med.Chem.	X	1	0.19
141 J.Mod.Spectrosc.		1	0.19
142 J.of.Natural PR		1	0.19
143 J.of.the AOAC		1	0.19
144 J.Pharm.Sci.		1	0.19
145 J.Russ.Phys.Chem.		1	0.19
146 J.Sci.Ind.Research		1	0.19
147 J.Soil.Sci.		1	0.19
148 Jap.Trans.Inst.		1	0.19
149 Jap.J.Med.Sci.IV		1	0.19
150 Journal of Food.Sci.		1	0.19
151 Journal of Geochem.Exp.	X	1	0.19
152 Liebigs Ann.Chem.		1	0.19
153 Lloydia		1	0.19
154 Met.Reviews		1	0.19
155 Met.Trans.		1	0.19

(continua)

(cont.)

TÍTULO DO PERIÓDICO		ARTIGOS	%
DISSERTAÇÃO	NÚCLEO ICFES	Nº CITAÇÕES	
156 Nath.Appl.		1	0.19
157 Naturforsch		1	0.19
158 Neth.J.Agroci.Sci.		1	0.19
159 New Series.		1	0.19
160 Org.Synthesis		1	0.19
161 Periodica Polytechnica		1	0.19
162 Pharm.Mazic.		1	0.19
163 Photosyntetica		1	0.19
164 Phys.Kondens Mat.		1	0.19
165 Physical Chem.Met.Solut.		1	0.19
166 Physiol.Plant.		1	0.19
167 Planta Medica		1	0.19
168 Proc.Nat.Acad.Sci.		1	0.19
169 Prog.Inorg.Chem.		1	0.19
170 The Progrs of the Theretical Physic	X	1	0.19
171 Rast.Resur.		1	0.19
172 Rev.Inst.Est.Ava.		1	0.19
173 Rev.Chim.Miner.		1	0.19
174 Rev.Col.Cnc.Quim.Farm.		1	0.19
175 Rev.Inst.Ant.Biol.		1	0.19
176 Rev.Inst.Hautes Temp.		1	0.19
177 Rev.Ion		1	0.19
178 Rev.Latino.Quim.		1	0.19
179 Rev.Mod.Phys.	X	1	0.19
180 Rev.Sci.Instr.		1	0.19
181 Rev.ICA		1	0.19
182 Span		1	0.19
183 Spectrochimica	X	1	0.19
184 Swiss.Appl.		1	0.19
185 Syn.Inorg.	X	1	0.19
186 Trans.Met.Soc.Aime		1	0.19

(continua)

(cont.)

TÍTULO DO PERIÓDICO		ARTIGOS	%
DISSERTAÇÃO	NÚCLEO ICFES	Nº CITAÇÕES	
187 Trudy Leningrad.		1	0.19
188 Turrialba		1	0.19
189 Vest.Mosk.Univ.		1	0.19
TOTAL	58	509	98.98

ANEXO 4

LISTA DOS TÍTULOS DE PERIÓDICOS CITADOS POR ORDEM ALFABÉTICA
DE PAÍS DE ORIGEM

ARGENTINA

Anal.Assoc.Quim.Arg.

ALEMANHA OCIDENTAL

Angew.Chem.

Arch.Pharm.

Ber.Dtsch.Chem.Ges.

Biochem.Physiol.Pflanzen

Fortschritte der Chemie
Organ.Naturs.

Liebigs Ann.Chem.

Planta Medica

Theoret.Chim.Acta

Z.Naturf.B.

Z.Phys.Chem.

ALEMANHA ORIENTAL

J.Prakt.Chem.

Pharmazie

Z.Anorg.Allg.Chem.

Z.Chem.

Z.Physiol.Chem.

AUSTRÁLIA

Aus.J.Chem.

Aust.J.Plant.Physiol.

BÉLGICA

Bull.Soc.Chim.Belges

BRASIL

Arq.Inst.Biol.São Paulo

Rev.Inst.Antibiot.Univ.Recife

CANADÁ

Can.J.Anim.Sci.

Can.J.Bot.

Can.J.Chem.

Can.J.Phys.

CHILE

Bol.Soc.Chil.Quim.

COLOMBIA

Boletín de Geología

Boletín Geológico

Cenicafé

Rev.Col.Cien.-Quimic.Farmac.

Revista Colombiana de Química

Revista Ion

Rev.Univ.Ind.Santander.Inv.

Rev.Ica

Suelos Ecuatoriales

COSTA RICA

Turrialba

DINAMARCA

Acta Chem.Scand.

Acta Cryst.

Acta Cryst.A

Acta Cryst.B

Physiol.Plant.

ESPAÑA

Anal. Edaf. Agrob.
Folia Chimica Theorica
Inform. Quím. Anal.

ESTADOS UNIDOS

Acc. Chem. Res.
Act. Met.
Adv. Catalysis
Adv. Chem. Phys.
Adv. Inorg. Chem. Radiochem.
Am. Mineralog.
Amer. J. Obstet. Gynec.
Anal. Chem.
Anal. Letters
Ann. Phys.
Annals New York Acad. Sci.
Arch. Biochem.
Arch. Biochem. Bioph.
Atomic Absorption
Chem. Eng. News
Chem. Revs.
Clin. Chem.
Comp. Biochem. Physiol. B
Compt. Rend
Contraception
Crop. Sci.
Ec. Bot.
Geol. Soc. America Bull.
Horstscience
Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.
Inorg. Chem.
Inorg. Nucle. Chem. Letters
Inorg. Syn.
Int. J. Quantum. Chem.
J. Agric. Food. Chem.
J. Am. Chem. Soc.

J. Appl. Polym. Sci.
J. Biol. Chem.
J. Chem. Educ.
J. Chem. Phys.
J. Chem. Thermodyn.
J. Clin. Endocr.
J. Clin. Endocr. Metab.
J. Clin. Hematol. Oncol.
J. Comput. Phys.
J. Inorg. Nucl. Chem.
J. Mar. Res.
J. Med. Chem.
J. Mol. Spectrosc.
J. Natural Products
J. of the A.O.A.C.
J. Org. Chem.
J. Pharm. Sci.
J. Phys. Chem.
J. Steroid. Biochem.
Journal of Food Sci.
Lloydia
Met. Trans.
Org. Syntheses
Phys. Rev.
Phys. Rev. A
Phytochemistry
Plant. Physiol.
Proc. Nat. Acad. Sci. USA
Prog. Inorg. Chem.
Pure Appl. Chem.
Rev. Mod. Phys.
Rev. Sci. Instr.
Sci. Amer.
Science
Spectrochimica Acta
Steroids
Syn. Inorg. Organo-Metal Chem.
Trans. Met. Soc. Aime

FRANÇA

Ann.Chem.
 Bull.Acad.Med.
 Chim.Analytique
 Rev.Chim.Miner.
 Rev.Inst.Hautes Temp.
 et Refract.

GRÃ-BRETANHA

Adv.Phys.
 Biochem.J.
 Chem.Comm.
 Electrochemistry
 Fuel
 J.Chem.Soc.
 Proc.Roy.Soc. A
 J.Chem.Soc.Dalton Trans.
 J.Chem.Soc.Perkin Trans.I
 J.Exp.Bot.
 J.Phys. B
 J.Soil Sci.
 Met.Rev.
 Nature
 Phil.Mag.
 Span.
 Tetrahedron
 Tetrahedron Letters
 Trans.Farady Soc.

HUNGRIA

Acta Phys.Chem.
 Periodica Polytechnica

INDIA

Indian J.Chem.
 Indian J.Med.Res.
 J.Biosci.
 J.Indian Chem.Soc.

ITÁLIA

Gazz.ChimItal.
 J.Endocrinol.Invest.

JAPÃO

Bull.Chem.Soc.Jap.
 Chem.Pharm.Bull.
 J.Chem.Soc.Jap.Ind.Chem.
 J.Phys.Soc.Japan
 Japan.Trans.Inst.
 Japan.J.Med.Sci.IV
 Progress of Theoretical
 Physics

MÉXICO

Rev. Latinoamer.Quim.

PAÍSES BAIXOS

Act.Bot.Neer.
 Chem.Biol.Interact.
 Chem.Phys.Lett.
 Coord.Chem.Rev.
 J.Crys.Growth
 J.Luminesc.
 J.Mol.Struct.
 Journal of Geochemical
 Exploration
 Medd.Landb.Wagen
 Neth.J.Agric.Sci.

PERÚ

Bol.Soc.Quim.

POLÔNIA

Bull.Acad.Pol.Sci.

PORTUGAL

Garcia de Orta.
Ser. Est. Agron.

PORTO RICO

J.Agr.Univ.P.R.

ROMÊNICA

Rev.Roum.Chim.

SUÍÇA

Experientia
Helv.Chim.Acta
Inorg.Chim.Acta
Swiss.Appl.

TCHECOSLOVÁQUIA

Photosynthetica

UNIÃO DE REPÚBLICAS
SOCIALISTAS SOVIÉTICAS

Izv.Akad.Nak.SSSR.Ser.Khim.
J.Russ.Phys.Chem.
Trudy Leningrad.Khim-Farm.Inst.
Vestn.Mosk.Univ.Ser. II

VENEZUELA

Rev.Centro Estudios Avanzados
Ins. Venez. Invest.

SEM IDENTIFICAR

Act.Sud.Am.Quim.
Annis.Agron.
Crop and Eng.
Die Hitzelerrilisierung von
Kartoffeln Industrielle Abat
und Germesebewertung
I.Farmaco.Ed.Sci.
J.Clin.Nut.
J.Sci.Ind.Research C.
Nath.Appl.
Naturforsch
New Series
Phys.Kondens.Matern.
Physical Chem.of Met.Solut.
Rast.Resur.
Soil Sci.Soc.Amer.Pro.
Z.Anal.Chem.

9 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - ALBIS-GONZALEZ, V.S. Un programa de investigación en la historia de la matemática de un país latinoamericano. Quipu, México, 1(3):391-400, Sep.-Dic., 1984.
- 2 - ARENDS, T. Bibliometría de Latinoamérica. Interiencia, Caracas, 10(1):38-40, Ene.-Feb. 1985.
- 3 - ———. Participación de Venezuela en la literatura científica internacional. Educación Médica y Salud, Caracas, 8(1):24-32, 1984.
- 4 - ———. Vinculación de Latinoamérica a la literatura científica y tecnológica internacional. Medicina, Buenos Aires, 35(5):502-12, 1975.
- 5 - ARUNACHALAM, S. & GARG, K.C. Science on the periphery a scientometric analysis of science in the ASEAN countries. Journal of Information Science, Amsterdam, 12(3):105-17, 1986.
- 6 - BASALLA, G. The spread of western science. In: RESTIVO, S.P. & VANDERPOOL, C.K. (ed.) Comparative studies science and society. Comumbus, Charles E. Merrill Publishing, 1974. p.359-81.
- 7 - BEJARANO, J.A. Notas para una historia de las ciencias agropecuarias en Colombia. Cie.Tec.Des., Bogotá, 10(1-2):113-83, Ene.-Jun. 1986.
- 8 - BELTRAN, E. La historia de la ciencia en América Latina. Quipu, México, 1(1):7-23, Ene.-Abril, 1984.
- 9 - BRAGA, G.M. Informação, ciência, política científica; o pensamento de Derek de Solla Price. Ci.Inf., Brasília, 3(2):155-77, 1974.
- 10 - ———. Relações bibliométricas entre a frente de pesquisa (research front) e revisões da literatura: estudo aplicado à Ciência da Informação. Ci.Inf., Brasília, 2(1):9-26, 1973.
- 11 - BRAGA, G.M. & OBERHOFER, C.A. Diretrizes para a avaliação de periódicos científicos e técnicos brasileiros. Rev.Lat.Doc., Brasília, 2(1):27-31, ene.-jun. 1982.
- 12 - BURTON, R.F. & KEBLER, R.W. The "half life" some scientific and technical literature. American Documentation, Washington, 11:18-21, 1960.
- 13 - CARPENTER, M.P. & NARIN, F. The subjects composition of the World's scientific journals. Scientometrics, Amsterdam, 2(1): 53-63, 1980.
- 14 - CARVALHO, M.M. de. Análises bibliométricas de química no Brasil. Rio de Janeiro, IBBD/UFRJ, 1975. 71 f. Dissertação.

- 15 - CEPAL. Estudio económico de América Latina y el Caribe 1986. Colombia. Santiago, 1987. 26p.
- 16 - CHEMICAL ABSTRACTS. Columbus, Oh. The American Chemical Society, V.98/106, 1983/6.
- 17 - CHRISTOVÃO, H.T. The aging of the literature of biomedical science in developed and developing countries. Scientometrics, Amsterdam, 7(3-6):411-30, 1985.
- 18 - COLCIENCIAS. Proyectos de investigación financiados por Colciencias a las universidades. Bogotá, 1987. 42lf. (listado de computador).
- 19 - ———. Sistema Colombiano de Información Científica y Técnica (SICOLDIC). Quirama, 1970. 69p.
- 20 - COLCIENCIAS/ICFES. Las ciencias exactas y naturales en la Universidad colombiana, por Jairo Alvarez y Pedro Falco. Cien.Tec.Des., Bogotá, 5(4):393-476, Oct.-Dic. 1981.
- 21 - COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Plan de Concentración Nacional en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, 1983. 49p.
- 22 - ———. Plan de Integración Nacional, 1979-1982. Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, 1980. V.1. p.267-76.
- 23 - ESPINOSA BAQUERO, A. Nuevos datos sobre el descubrimiento del Platino y su metalurgia en la Nueva Granada en el siglo XVIII. Quipu, México, 2(1):7-21., Ene.-Abril, 1985.
- 24 - ESPINOSA RICARDO, L. Metodología para la formación de núcleos básicos: aplicación a la área médica. Rev. Int.Bibliotecologia, Medellín, 3(1-3):133-42, Ene.-Dic., 1980.
- 25 - FERRANTE, M. As dificuldades do encontro entre ciência e técnica nos países em desenvolvimento; algumas razões históricas. Ciência e Cultura, Rio de Janeiro, 37(4):573-8, abril, 1985.
- 26 - GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? Scientometrics, Amsterdam, 1(4):359-75, 1979.
- 27 - ———. Mapping science in the Third World. Part. 2. International Information Communication and Education, 6(1):30-44, Mar., 1987.
- 28 - GUIMARÃES, C. Comunicação pessoal sobre diferentes aspectos da Química.

- 29 - HAGSTRON, W.O. The scientific community. New York, Feffer & Simons, 1975. 304 p.
- 30 - HERNANDEZ CAÑADAS, P.L. Os periódicos "Ciência Hoje" e "Ciência e Cultura" e a divulgação da Ciência no Brasil. Rio de Janeiro, IBICT/UFRJ, 1987. 190f. Dissertação.
- 31 - HERNANDEZ DE ALBA, G. La medicina tradicional en la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. Quipu, México, 1(3):335-48, Sep.-Dic.1984.
- 32 - HERRERA, A. O planejamento da ciência e tecnologia na América Latina. Elementos para um novo marco de referência. In: CASSIOLATO, J.E. et al. Ciência, Tecnologia e desenvolvimento. Brasília, CNPq; UNESCO, 1983. p.11-28.
- 33 - HODARA, J. Importancia de la métrica en la ciencia en América Latina. Cien. Tec. Des., Bogotá, 6(3-4):263-82. Jul-Dic. 1982.
- 34 - IBICT. Catálogo Coletivo Nacional. Brasília, 1987. Microfichas.
- 35 - IRREGULAR Serials & Annuals an International Directory. 9th ed. New York, R.R.Bowker, 1983. 1683p.
- 36 - KAPLAN, N. The normes of citation behavior: prolegomena to the footnote. American Documentation, Washington, 16(3): 179-85, Jul., 1965.
- 37 - KESSLER, M.M. Bibliographic coupling between scientific papers. American Documentation, Washington, 14:10-25, 1965.
- 38 - KRAUSKOPF, M. PESSOT, R. & VICUÑA, R. Science in Latin America: how much and along what lines? Scientometrics, Amsterdam, 10(3-4): 199-206, Sept., 1986.
- 39 - LAMBERT, J. Scientific and technical journal. London, Cline Bingley, 1985. 198 p.
- 40 - LOMNITZ, A.L., REES, M.W. & CAMEO, L. Publication and referencing patterns in a Mexican Research Institute. Social Studies of Science, 17(1):115-33, Feb., 1987.
- 41 - MARSHAKOVA, I.A. Citation networks in information science. Scientometrics, Amsterdam, 3(1):13-25, 1981.
- 42 - MEADOWS, A.J. Communication in science. London, Butterworths, 1974. 248 p.
- 43 - MERTA, A. Informal communication in science. FID Publication, 478: 34-52, 1972.

- 44 - MESA, D. El espíritu científico en la cultura colombiana del siglo XX. Cien.Tec.Des., Bogotá, 4(1):71-86, Ene.-Mar., 1980.
- 45 - MORALES, M.M. El concepto métrico en la informática./s. n.t./p.32-83.
- 46 - MORAVCSIK, Michael J. Measures of scientific growth. Research Policy. 2:266-75, 1973.
- 47 - MOTTA, D.F. Validade de análise de citação como indicador de qualidade da produção científica: uma revisão. Ci.Inf., Brasília, 12(1):53-9, 1982.
- 48 - MARIN, F. et al. Interrelationships of scientific journals. JASIS, Washington, 23(5):323-31, 1972, Sep.-Oct. 1972.
- 49 - The 1000 most-cited contemporary authors. Part.2A. Details on authors in the Physical and Chemical Sciences and some comments about Nobels and Academy Memberships. In: GARFIELD, E. Essays of an information scientists. Philadelphia, ISI Press, 1983. p.428.
- 50 - OBREGON, D. Historia social de las ciencias: el proyecto en Colombia. Cien.Tec.Des., Bogotá, 7(3):315-9, Jul-Sep.1983.
- 51 - OSORIO, O.R. Historia de la Química en Colombia. Bogotá, INGEOMINAS, 1982. 122 p.
- 52 - OSPINA HERNANDEZ, Mariano. Ciencia y tecnologia para el desarrollo integral de Colombia. Cien.Tec.Des., Bogotá, 3(4):571-85, Oct.-Dic. 1979.
- 53 - PARANHOS, W. Análise descritiva das atividades de pesquisa em Química no Brasil, relativas a 1973. Rio de Janeiro, IBBD/UFRJ, 1973. 99f. Dissertação.
- 54 - POLANCO, Xavier. Science in the developing countries: an epistemological approach on the theory of science in context. Quipu, México, 2:303-18, May-Ago. 1985.
- 55 - PRICE, J.D. de S. O desenvolvimento da ciência. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976, 77p.
- 56 - ———. Networks of scientific papers. Science, Washington, 149(3683):510-5, Jul. 1965.
- 57 - ———. Some remarks on elitism in information and the visible college phenomenon in science. JASIS, Washington, 22(2):74-5, 1971.
- 58 - PRITCHARD, A. Statistical bibliography of bibliometrics? Journal of Documentation, London, 25(4):348-9, 1969.

- 59 - RESTREPO, G. Elementos históricos para una historia social e la ciencia en Colombia. Cien.Tec.Des., Bogotá, 5(3):265-99, Jul-Sep. 1981.
- 60 - ———. Institucionalización de la investigación en la universidad: análisis histórico. Cien.Tec.Des., Bogotá, 7(1-2):33-73, Ene.-Jun.1983.
- 61 - ———. José Celestino Mutis y la difusión de la Ilustración en el Nuevo Reino. Cien.Tec.Des., Bogotá, 6(3-4):243-62, Jul-Dic. 1982.
- 62 - RESTREPO FORERO, Olga. La Comisión Corográfica: un acercamiento a la Nueva Granada. Quipu, México, 1(3):349-68, Sep-Dic. 1984.
- 63 - SAFFORD, F. Acerca de la incorporación de las ciencias naturales en la periferia: El caso de Colombia en el siglo XIX. Quipu, México. 2(3):423-35, Sep.-Dic.1985.
- 64 - SANTOS, M.C.P. Características dos pesquisadores brasileiros de Química e de sua produção científica no período de 1973 a 1977. Rio de Janeiro, IBICT/UFRJ, 1981. 122 f. Dissertação.
- 65 - SAGASTI, F. Máximo Halty y el pensamiento latinoamericano sobre política científica y tecnológica. Cien.Tec.Des., Bogotá, 4(1):101-5, Ene.-Mar.1980.
- 66 - SALDAÑA, J.J. Hacia una crítica histórica, teórica y metodológica de la historiografía latinoamericana de las ciencias. Cien.Tec.Des., Bogotá, 7(3):333-46, 1983.
- 67 - SCHWARTZMAN, S. Ciência, universidade e ideologia; a política do conhecimento. Rio de Janeiro, Zahar, 1980. 166 p.
- 68 - SHERA, J.M. & CLEVELAND; D.B. History and foundations of information science. ARIST, Washington, 12:249-75, 1977.
- 69 - SMALL, H. Co-citation in the scientific literature: a non measure of the relation between 2 documents. JASIS, Washington, 24:265-9, 1973.
- 70 - SMITH, L.C. Citation analysis. Library Trends, Armory, 30(1):83-106, Summer, 1981.
- 71 - TAGLIACOZZO, R. Self-citation in scientific literature. Journal of Documentation, London, 33(4):251-65, Dec. 1977.

- 72 - A TRIBUTE to Carl Djerassi: reflections on a remarkable scientific entrepreneur. In: GARFIELD, E. Essays of an information scientist. Philadelphia, ISI Press, 1983. p.721-30.
- 73 - TRUESWELL, R.W. Some behavioral patterns of library users: the 80/30 rule. Wilson Library Bulletin, New York, 43(5):458-61, 1969.
- 74 - ULRICH'S International Periodical Directory: a classified guide to current periodicals foreign and domestic. 19th ed. New York, R.R. Bowker, 1980. 2212 p.
- 75 - UNESCO. Los sistemas estadísticos nacionales de recolección de datos sobre actividades científicas y tecnológicas en los países latinoamericanos. Pte. I: Venezuela, Colombia, México y Cuba. s.l. 1980. 51 p.
- 76 - URBIZAGASTEGUI, A., R. A bibliometria no Brasil. Ci. Inf., Brasília, 13(3):91-105, jul.-dez. 1984.
- 77 - VESSURI, H.M.C. The social study of science in Latin America. Social of Science, London, 17:519-54, 1987.
- 78 - ZIMAN, J. Conhecimento público. Belo Horizonte, Itatiaia, 1979. 164 p.