



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

ADRIANA BARREIRO DIAZ

**A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA
PESQUISA NO URUGUAI, A PARTIR DA EXPERIÊNCIA
DO PEDECIBA (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas)**

Este exemplar corresponde à
redação final da dissertação
por Adriana Barreiro Diaz
e aprovada em 18 / 03 / 96
em 18 / 03 / 96
Ar. Velho
ORIENTADORA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Orientadora: Professora Doutora Léa Maria L.S. Velho

CAMPINAS - SÃO PAULO
FEVEREIRO - 1996

B274f

27559/BC



UNIVERSIDAD ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

ADRIANA BARREIRO DIAZ

**A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA
PESQUISA NO URUGUAI, A PARTIR DA EXPERIÊNCIA
DO PEDECIBA (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas)**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Política
Científica e Tecnológica.

Orientadora: Léa Maria L.S. Velho - UNICAMP

**CAMPINAS - SÃO PAULO
FEVEREIRO - 1996**



UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	
T/UNICAMP	
	8274F
V. Ex.	
TELMO BC/27559	
PRCC.	667/96
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	24.11,00
DATA	01/05/96
N.º CPD	

CM-00087588-9

ARQUIVADA: 19/05/1996
 10/05/1996
 19/05/1996

Barreiro Díaz, Adriana
B274f **A formação de recursos humanos para pesquisa no Uruguai, a partir da experiência do PEDECIBA / Adriana Barreiro Díaz. Campinas, SP.: [s.n.], 1996.**

Orientadora: Léa Maria Strini Velho
Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Recursos Humanos (Formação) - Pesquisa - Uruguai.
2. Política Científica. 3. Pesquisadores - Formação. I. Velho, Léa Maria Strini. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

1. Ciência e Estado W-φz Uruguai
2. Pesquisadores W-φz Uruguai
3. formação profissional W-φz Uruguai W-φX Pesquisas



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTORA: ADRIANA BARREIRO DIAZ

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA PESQUISA
NO URUGUAI, A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO PEDECIBA
(Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas)

ORIENTADORA: LÉA MARIA L.S. VELHO

Aprovada em: ____/____/____

PRESIDENTE: Léa Maria Leme Strini Velho

EXAMINADORES:

Profa. Dra. Léa Maria Leme Strini Velho

LMS
- Orientadora

Profa. Dra. Maria Carlota de Souza Paula

Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino

Renato Peixoto Dagnino
Campinas, de março de 1996.

A mis padres.

A Fany, *in memoriam*.

AGRADECIMIENTOS

La formación de recursos humanos para investigación, tal como esperamos dejar en evidencia más adelante, es un emprendimiento antes que nada colectivo. Es un proceso en el que se entremezclan el esfuerzo individual con el del conjunto, y en cual el apoyo, la colaboración, la amistad y hasta el sustento brindado por los seres queridos y próximos resultan ser ingredientes y factores inestimables.

En primer lugar, expreso mi más sincero agradecimiento a quien supo acompañarme en inquietudes e incertidumbres; a quien compartió su conocimiento y saber, formandome; a quien me orientó en toda hora: Léa Velho.

En todo momento tuve el privilegio de contar, también, con la dedicación y fuerza de espíritu propias de Manoel C. da Costa Neto; a cuyo permanente estímulo se aunaron la generosidad de Adriana G. de Freitas y la amistad de Estela S. Rossetto.

Asimismo, la colaboración de los “compatriotas” Amilcar Davyt, Noela Invernizzi, Cristina Larrobla, Alicia Ruiz y Hernán Thomas fue de la mayor valía por el ordenamiento de ideas, la revisión última del trabajo y, fundamentalmente, el constante charlar o discutir en torno a algunos mates o termos de café.

Agradezco a Sandra N. Brizzolla y Renato P. Dagnino por los comentarios y las constructivas sugerencias vertidas en ocasión del Exámen de Qualificação.

Hago dicha gratitud extensiva a los demás miembros del Instituto de Geociencias de quienes, en innumeradas ocasiones, recibí el apoyo necesario y la dosis de afecto precisa para continuar: a las “chicas” de Secretaría: Rosângela y Tânia; a las de Biblioteca: Marcia, Cassia y Dora; a Antonieta, del Centro de Documentación; y al Sr. Aníbal por su eterna buena predisposición.

Ubicandonos ahora en Montevideo, quisiera expresar mis “gracias” a los compañeros de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), muy especialmente a Pablo Hein y Judith Sutz, pero también a Graciela Burgueño, Alejandra Mujica y Adriana Peluffo. Gracias por el constante preguntar, sugerir, tramitar y ‘estar a las órdenes’.

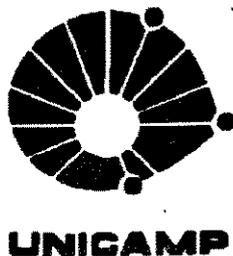
Asimismo, agradezco a todos los científicos entrevistados en ocasión de la elaboración del presente trabajo; quienes me recibieron con la mayor atención y supieron “abrirse” a narrar aspectos de su vida personal, anhelos, sueños, opiniones, deseos y conjeturas -ajustandose a las temáticas objeto de indagación, (casi) siempre sin omitir información alguna-. Ellos son:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| . Rodrigo Arocena | . Roberto Markarian |
| . Ruben Budelli | . Eduardo Mizraji |
| . Enrique Cabaña | . Patrick Moyna |
| . Juan José Cabezas | . Alberto Nieto |
| . Roberto Caldeyro-Barcia | . Ekaterina Scvortzoff |
| . Ricardo Ehrlich | . Anibal Sicardi |
| . Rodolfo Gambini | . Omar Trujillo |
| . Arturo Lezama | . Raul Vaz Ferreira |
| . Omar Macadar | . Mario Wschebor |
| . Eduardo Manta | |

Por su vez, quisiera agradecer a Verónica Etchart, integrante de la Secretaría de Enlace, por su colaboración en el hallazgo de documentos y la recopilación de materiales.

Finalmente, vaya mi agradecimiento, de corte más institucional, para quienes posibilitaron la realización de este trabajo y también mi permanencia en Campinas: la Comissão de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES); el Departamento de Política Científica y Tecnológica de la UNICAMP, la Universidad de la República -Uruguay-, y la Universidad de las Naciones Unidas (UNU).

... Y claro que un sincerísimo “obrigada” para los amigos ganados al decorrer del periplo y con quienes hemos compartido tantas dudas, risas y ansiedades.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA PESQUISA NO URUGUAI, A
PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO PEDECIBA (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas)**

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Adriana Barreiro Díaz

Costuma-se conceber a formação de recursos humanos para pesquisa como um dos objetivos centrais, e até legitimadores, das práticas dos sistemas científicos. No decorrer deste trabalho situamos tal processo na trama de fatores vitais com os quais o mesmo se relaciona; contextualizando-o a partir do caso uruguaio, e da experiência do PEDECIBA, e considerando que a conjunção de tais elementos vinculam a temática aos processos sócio-históricos, e ao pensamento gerado sobre a política científica e tecnológica. Assim, a formação de pesquisadores situa-se nos debates contemporâneos ocorridos sobre a necessidade de proceder ao desenvolvimento do conhecimento no nível local; de conceber as ciências básicas como pressuposto da inovação tecnológica, segundo a lógica inerente à cadeia linear de inovação; de estreitar a vinculação com os setores produtivos; e de formar os recursos humanos necessários para cumprir adequadamente com tais propósitos e, também, atingir 'massa crítica' para pesquisa. A partir desses elementos - e considerando que a formação de recursos humanos realmente tem lugar nos âmbitos característicos da prática de pesquisa, e na interação e no intercâmbio próprios do cotidiano - objetivamos identificar as razões, motivos e pressupostos a partir dos quais os formadores e orientadores do PEDECIBA concebem a necessidade de formar; e em base nos quais efetiva - e cotidianamente - formam. Indagar sobre por que e para que formar recursos humanos para pesquisa revelou, além das questões anteriores, os anseios e as esperanças dos integrantes da comunidade científica básica uruguaia a respeito desta atividade. Quais sejam: formar para a transformação do país, para enfrentar o desconhecido, para construir modelos alternativos a partir de esforços coletivos, e para gerar recursos humanos comprometidos com pensar e sonhar o futuro, porém capazes de criá-lo.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA PESQUISA NO URUGUAI, A
PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO PEDECIBA (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas)**

ABSTRACT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Adriana Barreiro Díaz

Training human resources for research is considered to be one of the main aims of the scientific systems. In this dissertation we locate the process of training research workforce on the network of relationships it establishes with various factors. Moreover, such process together with its relationships are analysed under the conditions emerged from PEDECIBA's experience in Uruguay. The study attempted to explore the reasons, motives and assumptions laying behind mentors and advisers' practices towards advanced training in research. Information obtained by directly interviewing a considerable number of researchers involved in training, revealed that: the making of a researcher takes place on routine everyday activities and on direct contact with supervisors and colleagues; in order to approach this theme it is needed to take into account its close connection with different phenomena and contemporary debates -that is, the development of basic sciences as the first step of the linneal model's logic, the increased relations between universities and industries, the generation of 'critical mass' being considered as a desirable objective, and the pursuance of engaging young and recently trained people in research practices. Besides this, training human resources is, in the opinion of the Uruguayan basic senior researchers interviewed, the central element from which will emerge both the people responsible for building the future and those able to think in an alternative, but also scientific, way.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	01
CAP. 1 - DESCRIÇÃO HISTÓRICO-SOCIAL DO PEDECIBA	
1.1. - Antecedentes	05
1.1.1. - A emigração de cientistas latino-americanos	07
1.1.2. - O êxodo e o retorno dos cientistas uruguaios	11
1.1.3. - As etapas iniciais do PEDECIBA	18
1.2. - O PEDECIBA	
1.2.1. - O que é?	24
1.2.2. - Estado das ciências contempladas no PEDECIBA por volta dos anos '80	25
1.2.2.1. - Biologia	26
1.2.2.2. - Física	27
1.2.2.3. - Informática	28
1.2.2.4. - Matemática	29
1.2.2.5. - Química	30
1.2.3. - O estabelecimento do PEDECIBA	31
1.2.4. - Objetivos gerais do PEDECIBA	33
1.2.5. - Objetivos específicos do PEDECIBA	34
1.2.6. - Algumas características distintivas	35
1.2.7. - Pontos de inflexão: a formação de recursos humanos, e o atingimento de "massa crítica" para pesquisa	37

CAP. 2 - CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Introdução	40
2.1. - Etapas na Evolução da Política Científica e Tecnológica Latino-Americana	43
2.2. - Ciência - Tecnologia: Demandas, Modelos e Vinculações	50
2.3. - Sobre a Formação de Recursos Humanos	54
2.3.1. - A formação de recursos humanos no marco de ciência e política	56
2.3.2. - A formação de recursos humanos em um <i>vitreaux</i> de fatores: -políticos, filosóficos, de autoridades e atributos-	58
2.3.3. - A formação de recursos humanos e seus laços com a pesquisa	62
2.4. - Sobre a Geração de “Massa Crítica” para Pesquisa	66
Conclusões	69

CAP. 3 - A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS: A SUA RELAÇÃO COM A GERAÇÃO DE “MASSA CRÍTICA” E COM A PESQUISA CIENTÍFICA PARA O DESENVOLVIMENTO

Introdução	72
<u>Primeira Parte</u>	
3.1. - Motivações Indutoras do Retorno dos Cientistas	74
3.2. - Por Que Desenvolver Localmente as Ciências Básicas?	80
3.3. - As Ciências Básicas Concebidas como Pressuposto para a Inovação Tecnológica	84
3.4. - ... Estendendo Pontes para a Vinculação com o Setor Produtivo	88
3.5. - Concepções sobre a Definição de ‘Pesquisador’ e Fundamentação de suas Práticas	95

Cont. Capítulo 3 -

Segunda Parte

3.6. - Formação de Recursos Humanos

3.6.1. - Situação atual da formação de recursos humanos no PEDECIBA 102

3.6.2. - Para que formar recursos humanos? 106

3.6.2.1. - ... Apostando na transformação do país 108

3.6.2.2. - ... Capacitando para enfrentar o desconhecido 110

3.6.2.3. - ... Construindo modelos próprios, mediante um esforço coletivo 113

3.7. - Geração de “Massa Crítica” para Pesquisa

3.7.1. - Concepções e implicações 116

3.7.2. - Como determinar quando se alcança a massa crítica? 119

CONCLUSÕES 123

BIBLIOGRAFIA 129

INTRODUÇÃO

O tema central que abordaremos neste trabalho diz respeito à complexa e vasta temática relativa à formação de recursos humanos para pesquisa, a qual julgamos da maior transcendência em si mesma, e também pelo papel que lhe cabe como geradora dos mais preciosos recursos que constituem o sistema científico e tecnológico, ou sejam: os humanos.

Situaremos essa formação a partir da instauração do assim denominado “Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas” (PEDECIBA) no Uruguai. Este Programa emergiu, por volta de meados da década dos ‘80, como fruto da intenção - nascida no seio da própria comunidade de cientistas básicos, com a assistência de certos organismos internacionais - de estabelecer e consolidar uma infra-estrutura adequada à atividade científica. Para isto estimulou-se o apoio e o fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos no nível de pós-graduação, através da criação e implementação do primeiro e único Programa de Mestrados e Doutorados em ciências básicas com que conta o país.

Assim, deve-se enfatizar que a conformação do PEDECIBA - apesar de formalmente surgido a partir de um convênio assinado entre o Ministério da Educação e da Cultura e a Universidade da República - tem grande importância pela estrutura *sui generis* que os próprios cientistas lhe deram: por ter retomado a tônica associada à tradição universitária de democracia direta e, fundamentalmente, por ter se constituído na instância promotora da reinstauração de uma prática científica que objetivava alcançar a excelência acadêmica no Uruguai.

A importância mencionada deve-se, também, ao fato de ter sido o espaço nucleador, e em torno do qual uniram seus esforços e ilusões, tanto os cientistas que haviam permanecido no país durante o período correspondente à ditadura militar como aqueles, que por motivações

diversas, se encontravam radicados e trabalhando no exterior. Ou seja, o PEDECIBA soube constituir-se no projeto unificador e integrador da comunidade básica uruguaia, para o qual a mesma realizou, ainda, ações articuladas que possibilitaram o retorno ao país dos cientistas uruguaios radicados no exterior e desejosos de regressar a fim de contribuir para o reestabelecimento e desenvolvimento da ciência como impulso transformador.

No primeiro capítulo trataremos, precisamente, o processo histórico-social em que se situa a emergência do PEDECIBA, ponderando aspectos relativos à gestação do Programa, acompanhando as sucessivas etapas que conduziram ao seu estabelecimento definitivo, apontando suas principais características e destacando os objetivos primordiais que o orientam. Entre estes últimos, menção especial será dada àqueles que visam favorecer a repatriação de cientistas; consolidar uma trama para o exercício da pesquisa; formar recursos humanos de alto nível e alcançar “massa crítica” para pesquisa que viabilize, facilitando, a geração de conhecimentos, a criação original nas fronteiras do saber e a formação de jovens cientistas capazes de inserirem-se na comunidade acadêmica e no setor produtivo.

Em seguida, e já no segundo capítulo, consideraremos, do ponto de vista teórico, o pensamento e a produção, eminentemente bibliográfica, que dá conta de distintos fatores e processos referentes à formação de recursos humanos. A análise dos mesmos será feita em função de duas razões fundamentais: em primeiro lugar, proceder a uma revisão dos trabalhos realizados por autores cuja abordagem e pesquisas pudessem esclarecer ou destacar ângulos de análise originais. Em segundo lugar, introduzir e aprofundar aqueles aspectos e conceitos aos quais recorrêramos por ocasião das entrevistas com os responsáveis pela formação de recursos humanos para pesquisa no Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas.

Assim, no decorrer do segundo capítulo, consideraremos os referentes teóricos daqueles aspectos essenciais da formação de recursos humanos que, *a posteriori*, analisaremos a partir das declarações feitas, durante as entrevistas, pelos integrantes do “estado maior” do PEDECIBA - decisores atuantes na órbita do desenho de políticas e pesquisadores de primeiro nível.

Entendendo que a formação de recursos humanos para pesquisa, além dos elementos meramente intencionais e até demagógicos que podem ser encontrados por trás do enunciado das políticas, realmente tem lugar nos âmbitos próprios do cotidiano - na interação e no vínculo que se estabelece entre professor e aluno, orientador e orientando ou pesquisador-senior e pesquisador-junior -, torna-se indispensável indagar como, por que e para que os formadores concebem a necessidade da formação. E isto porque há de ser, e é, a partir de tais critérios que os futuros cientistas e pesquisadores são, efetivamente, formados.

Em função disso, e objetivando aproximarmo-nos das motivações ou propósitos ulteriores plausíveis de serem encontrados como substrato normativo da formação, realizamos um total de vinte entrevistas com “informantes qualificados”. Estes, mais que informantes, são os formadores dos recursos humanos com que se contará para projetar e forjar, ou não, um futuro pretendidamente pensado de maneira distinta, coletiva e própria - segundo critérios autóctones e que visem ao bem comum.

Essas entrevistas foram realizadas em dois espaços temporais diferenciados. Numa primeira instância realizamos três entrevistas de corte exploratório, com o objetivo de informarmo-nos sobre a evolução que o PEDECIBA teve desde o seu início e, também, para refinar a definição ou precisão das temáticas, ângulos e visões que as autoridades máximas do Programa - seu Diretor, Sub-Diretor e um dos docentes precursores e atual pesquisador de Primeiro Nível - nos relataram sobre o processo vivido. Numa segunda instância, e após procurar materiais diversos que nos auxiliaram no *racconto* histórico do ocorrido, completamos o total de entrevistas, indagando aos pesquisadores sobre diversas temáticas. Estas temáticas, tal como assinalamos, foram abordadas teoricamente no segundo capítulo, e, no decorrer do terceiro, à luz do coletado durante as entrevistas realizadas.

Neste sentido, e referindo-nos inicialmente às diferentes etapas identificadas na evolução da política científica e tecnológica latino-americana, centraremos o surgimento da teorização sobre a formação de recursos humanos para pesquisa, visando pautar as articulações condicionantes das demandas e das vinculações inerentes à relação ciência-tecnologia.

Além disso, e não obstante enfatizar aspectos referentes à formação de recursos humanos como elemento situado numa multiplicidade de fatores - caracterizados pela ciência e a política - e potencialmente vinculáveis às atribuídas necessidades de desenvolver as ciências básicas no nível local; deve-se ainda conceber as ciências básicas como pressuposto para a inovação tecnológica, a partir da adesão ao clássico modelo linear de inovação; fomentar ações tendentes ao estabelecimento e fortalecimento da vinculação com o setor produtivo; considerar os elementos ou atributos que se julga pertinente e desejável com que os futuros cientistas venham a contar; e formar recursos humanos para pesquisa potencialmente motivados ao trabalho em equipe e à criação coletiva que contribua para a geração de “massa crítica” para pesquisa.

No presente trabalho, e em cada uma de suas partes - especialmente a partir das considerações teóricas examinadas e da sua correlação com os posicionamentos dos próprios integrantes da comunidade científica básica uruguaia e atuais responsáveis pela formação dos futuros pesquisadores com que a mesma irá contar - trataremos aspectos referentes à formação de recursos humanos que, consideramos, podem contribuir à definição de políticas para a área ou à eventual depuração das já existentes. Porque o que no futuro se possa realizar, e a capacidade de fazê-lo, disto depende.

CAPÍTULO 1 :

DESCRIÇÃO HISTÓRICO-SOCIAL DO PEDECIBA

1.1. - Antecedentes

Na presente seção, e também no capítulo que agora iniciamos, pretendemos identificar as principais características do processo a partir do qual se assistiu ao surgimento do “Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas” no Uruguai, sendo que o referido Programa funcionará como “pano de fundo” ou marco referencial da análise proposta.

Este Programa resultou da confluência de diversos fatores e vontades, assim como se constituiu num elemento articulador e, em certa medida, exemplificador do ocorrido no âmbito da ciência e da comunidade científica uruguaias num momento dado, e vital, de ambas. Tal comunidade vivenciou um certo tipo de ‘esvaziamento’ devido às migrações que foram dinamizadas pela ocorrência de diversas alterações no contexto sócio-econômico-político; e, por esta razão, julgamos que, examinar a conjuntura peculiar que se vivia no país em torno de meados da década de ‘80, nos permitirá destacar, de uma forma mais aguda, os elementos que levaram ao débil e incerto estado em que se encontravam as ciências básicas naquele momento.

Numa primeira instância, analisaremos alguns aspectos relativos à emigração dos cientistas latino-americanos registrada durante os decênios de 1970 e 1980, sendo que tais considerações nos possibilitarão aprofundar em certas particularidades que conduziram ao êxodo e retorno dos cientistas uruguaios.

Remeter à tão delicada situação nos permitirá, por sua vez, avaliar a emergência do Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas (PEDECIBA) como instância que possibilitou um tipo de renascimento das ciências; e também como espaço nucleador e/ou reunificador dos cientistas uruguaios que se encontravam dentro e fora do país. Precisamente, é a partir da conjunção de ambos - os integrantes da comunidade científica básica que haviam permanecido no Uruguai durante as décadas assinaladas e aqueles que, havendo saído do país por motivações de variada natureza, regressaram mais tarde - que o PEDECIBA começa a se esboçar, em suas etapas iniciais, por volta de 1984.

Aprofundar nas etapas subseqüentes que levaram à conformação do Programa - via as articulações formais e a referência ao “estado da arte” em que se encontravam as ciências contempladas no mesmo - nos conduzirá à plataforma dos propósitos gerais e objetivos específicos propostos por ocasião de seu estabelecimento. É assim que, a partir do diagnóstico oportunamente realizado sobre a situação em que se encontravam as cinco áreas em que o PEDECIBA concentrou sua ação - Biologia, Física, Informática, Matemática e Química - revisaremos as metas e linhas orientadoras do Programa.

Finalmente, e após destacar determinados elementos constitutivos do Programa que podem ser considerados como as suas características diferenciadoras, faremos referência aos dois pontos centrais: “formação de recursos humanos” e “geração de massa crítica para pesquisa”; dado que é a partir deles - e da emergência do PEDECIBA e da união de esforços comuns para a reinstauração das atividades científicas de qualidade no Uruguai - que os próprios cientistas entendem haverá de forjar-se o futuro da ciência no país.

Nas palavras dos mesmos: *surgiu uma esperança.*

1.1.1. - A emigração de cientistas latino-americanos

Analisar as tendências da migração internacional registrada entre os cientistas latino-americanos tem sido motivo de preocupação por parte daqueles - seja no campo da Demografia, da Sociologia ou de outras disciplinas - que consideram tal fenômeno como decisivo, tanto pelo que implica em termos da “evasão de talentos” como pela necessidade de situá-lo na conjuntura histórica determinante e no plano das aproximações teóricas ao problema.

Assim, o tema do êxodo de pessoal qualificado tornou-se motivo de estudo nos países da América Latina; e isto ocorreu desde bem cedo. Adela Pellegrino¹ assinala os esforços realizados a partir de diversos antecedentes na matéria, ressaltando que “na década de ‘60 e princípios da de ‘70 o tema obteve um destaque particular no meio acadêmico argentino. Aos trabalhos pioneiros de Morris Horowitz e Bernardo Houssay agregam-se uma série de estudos realizados por Enrique Oteiza sobre a emigração de profissionais, técnicos e trabalhadores especializados, e sobre o caso dos engenheiros em particular”². Por outro lado, o Centro Latino-Americano de Demografia realizou mais tarde numerosas contribuições sobre a emigração registrada em direção aos Estados Unidos - utilizando dados comparativos dos Censos de 1970 e 1980 daquele país. As mesmas foram as primeiras a evidenciar, quantitativamente, a afluência e variação de uruguaios no conjunto de profissionais emigrados.

¹ - Pellegrino, Adela. *La emigración de profesionales y técnicos latinoamericanos*. Serie Documentos de Trabajo da Unidade Multidisciplinar - versão modificada de um informe realizado (em 1984) por solicitação do Centro Latino-americano de Demografia, CELADE - Faculdade de Ciências Sociais da Universidade da República. Montevideo, 1993, pág. 2.

² - A este respeito consultar:

Horowitz, Morris. *La emigración de profesionales y técnicos argentinos*. Instituto Torcuato di Tella, Buenos Aires, 1962.

Houssay, Bernardo. “La emigración de los científicos y técnicos de la Argentina”. *Ciencias Interamericanas*. Washington, D.C., jul-ago, 1966.

Oteiza, Enrique. “La emigración de ingenieros en la Argentina. Un caso de ‘brain drain’ latinoamericano”. *Revista Internacional del Trabajo*. Vol. 72, No. 6, Ginebra, 1965.

Oteiza, Enrique. *Emigración de profesionales, técnicos y obreros calificados argentinos a los Estados Unidos*. Instituto Torcuato di Tella, Buenos Aires, 1969.

Oteiza, Enrique. “Emigración de profesionales, técnicos y obreros calificados argentinos a los Estados Unidos: análisis de la fluctuación de la emigración bruta (julio 1950 a junio 1970)”. *Desarrollo Económico*, Vol. 10, Nos. 39-40, Buenos Aires, 1971.

Destaca-se que aqueles que provinham do Uruguai apresentavam a maior variação entre os profissionais e técnicos originários do Cone Sul latino-americano, conforme se constata no Quadro 1.1.

Quadro 1.1.- Profissionais e técnicos de origem latino-americana residentes nos Estados Unidos, segundo dados dos Censos estadunidenses de 1970 e 1980.

País de nascimento	1970	1980	Varição porcentual
Argentina	4882	7766	59,1
Brasil	2138	3474	62,5
Chile	1984	1809	-8,8
Uruguai	488	919	88,3

Fonte: Pellegrino, Adela. *La emigración de profesionales y técnicos latinoamericanos*. Op.cit. 1, Anexos. Redução da autora.

Mesmo que atualmente, ao menos no enunciado das políticas, os países tendam cada vez menos a propiciar as migrações 'de povoamento' e orientem-se a estabelecer programas de migrantes temporários para satisfazer demandas pontuais dos mercados de trabalho - já que os programas de 'migração seletiva' e de atração de migrantes altamente qualificados são quase a norma adotada pela maioria dos países, tanto desenvolvidos como não desenvolvidos³-, outra era a tendência nas décadas passadas. Assistia-se a migrações de contingentes de pessoas que obedeciam a diferentes razões, na maioria das vezes justapostas e de variada natureza; de tal maneira que é difícil estabelecer os limites entre as causas políticas

³ - Note-se que, além disso, e tal como sugere Pellegrino em outro trabalho: "... devemos nos preparar para modificar nossas idéias atuais sobre o que deve ser considerado sob o conceito de migração internacional. O desenvolvimento dos transportes e dos sistemas de comunicação tenderá a uma maior incidência na mobilidade transitória, aos intercâmbios de duração determinada, assim como ao trabalho 'à distância'. Não é raro pensar, já, em mobilidades de trabalho que não impliquem mudanças de residência, assim como em trabalhos diretamente conectados com centros neurálgicos por meio de comunicações telemáticas, que constituem uma modalidade de transferência de tecnologia ou de informação, que não implica um traslado de pessoas".

Pellegrino, Adela. *Migración internacional de latinoamericanos en las Américas*. Universidad Católica Andrés Bello - Agencia para el Desarrollo Internacional, Santiago de Chile, 1989.

e econômicas que deram lugar à emigração em distintos países da América do Sul - particularmente aquelas que procediam de Cuba, na década de '60, ou as que se derivaram da Argentina, Chile e Uruguai, na década de '70.

Na maioria dos países latino-americanos, e especialmente nos tradicionalmente considerados receptores de imigração, verifica-se, no período 1965-1985, um notável incremento dos originários de outros países latino-americanos. Ou seja, de acordo com dados coletados sobre "Profissionais e Técnicos nascidos na América Latina e Caribe recenseados em países da América Latina distintos daqueles de seu nascimento e nos Estados Unidos", a emigração em direção a países da região é maior do que em relação aos Estados Unidos. Isto ocorre, especialmente, naquelas regiões de fronteira nas quais a mobilidade tem um caráter estrutural e naquelas em que os deslocamentos se intensificaram devido a conjunturas específicas - por exemplo, a migração de cientistas uruguaios para a Argentina é mais freqüente logo após o início da ditadura no Uruguai, em 1973.

Por outro lado, o fato de que as nações da América do Sul tenham mantido, em maior medida que as da América Central e do Caribe, vinculações culturais e econômicas com a Europa, gerou uma certa diversificação na orientação dos fluxos de cientistas para esse destino. Os fluxos emigratórios também alteraram suas preferências de destino na migração intra-América do Sul com o decorrer do tempo, a partir de variações nos contextos políticos e econômicos.

Merece menção especial o fato de que, no sul do continente - Argentina, Chile e Uruguai - a instauração de ditaduras militares provocou movimentos de emigração. No caso do Uruguai, a tendência emigratória vinha desenrolando-se, consistentemente, desde anos anteriores devido à crise econômica e à deterioração do sistema político. Porém, durante os anos 1974 e 1975, a emigração deste país alcançou cifras muito significativas, chegando a diminuir a população em valores absolutos no total do país, e particularmente em Montevideú.

Entre as condicionantes de ordem econômica deve-se destacar que "o aumento dos preços do petróleo no mercado internacional determinou que os países exportadores tivessem

crescimentos econômicos inusitados para o contexto do continente. A Venezuela deslocou a Argentina como principal receptor de migrantes dentro do sub-contidente latino-americano [enquanto] o Equador e o México, ainda que em menor medida, também incrementaram o estoque recenseado de pessoas nascidas no exterior. (...) Ainda que o fenômeno não tenha adquirido as dimensões que alcançou no Oriente Médio, o petróleo transformou a direção e a composição dos movimentos migratórios”⁴.

No marco dessas orientações gerais, a mobilidade de recursos humanos qualificados entre os países da região respondeu a vários fatores, alguns dos quais foram característicos da década de ‘70 e outros parecem responder a tendências estruturais de longo prazo. No primeiro sentido, devemos incluir a citada expansão da Venezuela como centro de atração de migrantes e o fato de que nesse país foram praticadas políticas específicas de incorporação de recursos humanos qualificados. Além disso, as ditaduras implantadas no sul do continente caracterizaram-se não somente pela perseguição de opositores políticos, mas também pelo desmantelamento dos sistemas educativos e pela intervenção em Universidades e centros de pesquisa científica, o que tendeu a incrementar, notoriamente, a participação de cientistas, tecnólogos, professores e demais integrantes da comunidade acadêmica, no contingente de emigrantes qualificados.

Diretrizes orquestradas internacionalmente

A mobilidade de profissionais e técnicos e, em particular, o tema do êxodo de recursos humanos qualificados dos países não desenvolvidos em direção aos países desenvolvidos, tem sido objeto de preocupação por parte de governos, organismos internacionais e instituições intergovernamentais.

⁴ - Pellegrino, Adela. *La emigración de profesionales y técnicos latinoamericanos*. Op. cit. 1; pág. 12.

Numa primeira etapa, que abrange grande parte da década de '70, a preocupação central orientou-se ao tema do *'brain drain'* ou da transferência inversa de tecnologia, como começou a denominar-se este assunto no seio dos organismos internacionais desde 1972. As propostas de políticas, nessa instância, destinaram-se a diminuir os efeitos negativos que o êxodo de pessoal qualificado provocava nos países de origem, assim como propuseram-se a estudar mecanismos que possibilitassem equilibrar, inclusive no nível econômico⁵, a transferência de recursos que caracteriza o êxodo intelectual. Em uma segunda etapa, foram levadas em conta, em maior medida, as políticas tendentes a intervir sobre os fatores determinantes da emigração de recursos humanos dos países não desenvolvidos, bem como os programas orientados a favorecer o intercâmbio e a cooperação entre tais países. Nesse sentido, na Conferência das Nações Unidas sobre Cooperação Técnica entre os Países em Desenvolvimento, ocorrida em Buenos Aires em 1978, assentaram-se as bases de uma série de princípios voltados para formular políticas que promovessem a migração voluntária - e reversa - da imensa quantidade de profissionais e cientistas localizados fora dos seus países de origem.

1.1.2. - O êxodo e o retorno dos cientistas uruguaios

Existe uma idéia consensual e preeminente no Uruguai dos últimos tempos. Idéia que remete ao país como recurso de 'exportação populacional' e que, apesar de ter sido revelada em fecundos trabalhos demográficos, popularizou-se com o rótulo por todos conhecido: "Uruguai, país de emigração".

A sociedade uruguia caracteriza-se por sua tendência emigratória, e isto se manifesta na importante porcentagem da população que reside em forma definitiva fora do país. Uma

⁵ - É curioso constatar que segundo um estudo realizado pela UNCTAD "...o valor atribuído de capital ao êxodo intelectual dos países não desenvolvidos alcançaria cerca de 50 bilhões de dólares; sustentando-se que, caso as migrações fossem incluídas no sistema de contas internacionais, a dívida pública existente (em 1975) se reduziria a menos da metade".

UNCTAD. La transferencia inversa de tecnologia: dimensiones, efectos económicos y cuestiones de política. (TB/b. 6/7), 1975; citado por Pellegrino, Adela. Op. cit. 1; pág. 30.

situação econômica e social privilegiada para a região, acompanhada de uma estabilidade política de várias décadas, fez do Uruguai da primeira metade do século XX um dos países de maior desenvolvimento relativo da América Latina. Porém, a partir dos anos '60 as dificuldades econômicas e, já nos anos '70, o advento da ditadura, fizeram emigrar do Uruguai dezenas de milhares de cidadãos que, ao final da última década mencionada, superavam os 30.000 emigrantes anuais, para uma população de 3.000.000 de habitantes.

Deste modo, e tal como vimos para o caso latino-americano no seu conjunto, países que enfrentaram crises similares mostraram tendências migratórias diferentes. No caso da Argentina e do Uruguai diversos fatores que provêm das 'raízes identificatórias', associados a elementos conjunturais, têm certa incidência no fenômeno da emigração. Nesta linha de argumentação, a conformação populacional por sucessivas ondas de migrantes europeus - fundamentalmente espanhóis e italianos, porém também armênios e judeus - influenciou na tendência a considerar a migração como uma alternativa real dentro do espectro de possibilidades que se colocam, tanto no nível individual como no imaginário coletivo dessas sociedades.

No caso uruguaio, e especialmente influenciando a comunidade científica, o desenvolvimento do sistema educativo criou uma oferta maior de pessoas que podiam optar por emigrar; assim como, historicamente, gerou, no plano das idéias, expectativas a respeito da educação como fator de mobilidade social. A inconsistência entre as expectativas criadas e as oportunidades para sua viabilização, as escassas possibilidades e maiores dificuldades para reter recursos qualificados - pelo pequeno volume dos investimentos, pelas dimensões dos projetos e, de uma maneira geral, pelas economias de escala e as massas críticas que alguns setores exigem -, associados aos problemas derivados da instauração da ditadura, convergem na onda emigrante que estamos analisando.

Neste sentido, Arocena e outros⁶ destacam que "... nos dez anos que começaram em 1970, estima-se que emigraram do Uruguai umas 280.000 pessoas; mais de 10% da população

⁶ - Arocena, Rodrigo et alli. *El futuro: destino o tarea?*. Serie "Uruguay 2000", Fundación Friedrich Ebert del Uruguay (FESUR). Ed. Fundación de Cultura Universitaria (FCU), Montevideo, 1989, pág. 28.

total do país por essa época. (...) Em seu conjunto, o que aconteceu não tem comparação na América Latina contemporânea”. E, de acordo com Silveira, notamos que “nesse contexto, a comunidade científica e acadêmica é um dos setores da sociedade com altos índices de emigração, provavelmente relacionados com o reconhecimento da qualidade técnica e do rendimento dessa população de cientistas; reconhecimento que possibilitava aos pesquisadores alcançar as maiores possibilidades econômicas, trabalhistas e inclusive profissionais que costumam ser outorgadas pelos países do primeiro mundo”.⁷

No item anterior indicávamos a afluência emigratória de profissionais e técnicos em direção aos Estados Unidos, ao mesmo tempo em que destacávamos a tendência - originada inclusive nos vínculos culturais - a que eles se dirigissem para distintos países da Europa; principalmente Espanha, França e Suécia. Mas, os lugares a que se destinavam os profissionais e técnicos emigrados, contudo, nem sempre se localizaram no considerado Primeiro Mundo, tendo-se assinalado anteriormente a importância que teve a afluência daqueles para os países limítrofes - neste caso Argentina e Brasil - e em direção a outros países da América Latina, especialmente Venezuela.

Restringindo-nos à órbita da América Latina - e apesar de não contar com dados que nos permitam discriminar aqueles que exerciam atividades científicas, porque não se dispõe de tal informação a partir dos questionários censitários aplicados - a quantidade de profissionais e técnicos uruguaios nos dez países de maior afluência dos mesmos e sua distribuição entre os quatro principais receptores, é aquela que se apresenta nos Quadros 1.2. e 1.3., respectivamente.

⁷ - Silveira, Rodolfo. *Científicos uruguayos en el exterior: presente y perspectivas de uno de los problemas básicos de la comunidad científica nacional*. Mimeo, Montevideo, 1994, pág. 2.

Quadro 1.2. - Profissionais e técnicos nascidos no Uruguai e recenseados em países da América Latina e Caribe ao redor dos anos 80

País/ano	Número	País/ano	Número
Argentina (1980)	4.372	Equador (1982)	98
Brasil (1980)	1.596	Costa Rica (1984)	36
Venezuela (1981)	740	Bolívia (1976)	19
Paraguai (1980)	202	Panamá (1980)	14
Chile (1982)	133	Guatemala (1981)	10
Total de emigrados: 7.202			

Fonte: Pellegrino, Adela. *La emigración de profesionales y técnicos latinoamericanos*. Op.cit.1, Anexos. Redução da autora.

Quadro 1.3 - Profissionais e técnicos nascidos no Uruguai e residentes em outros países latino-americanos, segundo a profissão. (ao redor de 1980).

Profissão	Argentina (%)	Brasil (%)	Venezuela (%)	Paraguai (%)
Arquitetos, Engenheiros e afins	80 (31,5)	356 (22,3)	116 (18,1)	28 (13,9)
Químicos, Físicos, Matemáticos e afins	145 (3,3)	193 (12,1)	26 (4,1)	18 (8,9)
Médicos e Dentistas	442 (10,1)	109 (6,8)	71 (11,1)	20 (9,9)
Agrônomos, Veterinários e afins	774 (17,7)	151 (9,5)	37 (5,8)	22 (10,9)
Advogados, Escritores, Artistas	90 (2,1)	775 (47,3)	39 (6,1)	40 (19,8)
Professores	628 (14,4)	*	225 (35,2)	*
Outros profissionais e técnicos	2213 (50,6)	32 (2,0)	126 (19,7)	74 (36,6)
Total	4372 (100,0)	1616 (100,0)	640 (100,0)	202 (100,0)

Fonte: Pellegrino, Adela. *La emigración de profesionales y técnicos latinoamericanos*. Op. cit.1, Anexos. Redução da autora.

* Os professores estão incluídos em outros profissionais e técnicos.

Por outro lado, e visando aproximarmo-nos dos dados que indicam o número daqueles que depois retornaram de países localizados no continente europeu, julgamos pertinente citar a informação prestada pela Comissão Nacional de Repatriação⁸; organismo criado no nível governamental, em março de 1985, com o encargo de facilitar e apoiar o regresso ao país de todos os uruguaios que desejassem fazê-lo. O total de assistidos por tal Comissão alcançou 14.004 pessoas - valor que, por se tratar de repatriação de núcleos familiares, inclui também crianças e adolescentes - com uma dispersão de retornantes concentrada nas seguintes áreas geográficas: países limítrofes (26,5%), restante da América do Sul (8,5%), América Central e México (13,0%), Estados Unidos e Canadá (2,7%), Europa (41,4%), Israel (0,6%), Austrália (1,9%), Ásia e África (0,4%).

É importante, para nossos objetivos, ressaltar que o informe mencionado aponta oito países dos quais vieram 75% do total dos repatriados; estes são, na órbita da América Latina: Argentina (22,0%), Brasil (4,5%), Cuba (3,7%), México (7,5%) e Venezuela (5,9%), e na órbita europeia: Espanha (7,5%), França (6,8%) e Suécia (16,8%). Assim, observamos que deste subgrupo de países europeus mencionados vieram 31,1% dos repatriados daquele continente, integrando-se os 10,3% restante - tomando em conta o total de 41,4% indicado ao final do parágrafo anterior - com aqueles que procediam da Bélgica, Dinamarca e Inglaterra. Porém, mais importante é notar que, do total de adultos assistidos pela Comissão Nacional de Repatriação, 2.167 tinham formação universitária completa antes de emigrar, 1.822 finalizaram seus estudos de graduação logo após haverem saído do país e 36,5% dos retornantes haviam completado seus estudos de Doutorado estando no exterior. Ou seja, dentre aqueles que foram repatriados pela CNR, 3.989 pessoas eram profissionais universitários no momento de retornar ao país, e ao menos 2.230 deles eram Doutores - podendo-se ampliar esta cifra se contássemos com informação a respeito daqueles que haviam alcançado este nível antes de emigrar; integrantes da comunidade científica que haviam cursado seus Doutorados no exterior, ao redor das décadas de '60 e '70, ou seja, antes do exílio.

⁸ - Comisión Nacional de Repatriación. *Informe sobre asistidos*. Mimeo, Montevideo, 1989. Ver, especialmente, págs. 4-6 e Quadros 10 e 11 (nas págs 19 e 20).

Assumindo uma margem de erro considerável, a partir do suposto que a distribuição de profissionais nos países assinalados corresponde à mesma para o total de assistidos, poderíamos inferir dados sobre os profissionais que se encontravam em outro país latino-americano - México, com 299 - e no continente europeu - globalmente, 1.651.

Assim, tomando-se dados de dois teores diferentes - profissionais recenseados por volta de 1980 em certos países da América Latina e nos Estados Unidos, por um lado; e profissionais provenientes do México e da Europa, estimados segundo informação dos regressados através da Comissão Nacional de Repatriação entre 1985 e 1987 (dados sub-estimados visto que em tais países poderia haver mais profissionais, eventuais não-retornantes) - notamos que as informações conduziriam a um total de 10.071 profissionais que se encontravam fora do Uruguai; e dos quais sabemos que um mínimo de 2.230 tinha nível de Doutorado por ocasião de seu regresso.

Para qualificar o êxodo massivo ao qual se costuma fazer referência, gostaríamos de indicar que - segundo dados de Francisco S. Sagasti e Cecilia Cook⁹ - no ano de 1980 o Uruguai contava com 1.500 cientistas e engenheiros dedicados às atividades de pesquisa e desenvolvimento no país. Talvez os 2.230 Doutores que estavam fora das fronteiras não necessariamente desenvolvessem atividades desta natureza, porém de qualquer forma este número reflete a importância dos recursos humanos que o Uruguai tinha dispersos pelo mundo inteiro.

Deve-se destacar, além disto, a confluência de pessoas qualificadas em determinados países ou regiões segundo afinidades acadêmicas e/ou facilidades relativas ao estabelecimento de contatos - dada a existência de precursores ou colegas que haviam saído do país anteriormente. *Grosso modo* e como exemplo, observamos que boa parte dos especialistas em Matemática aglutinaram-se, devido a convites provenientes de distintas universidades, na Venezuela; assim como, ainda hoje, sobressaem-se entre os integrantes da comunidade de

⁹ - Sagasti, Francisco e Cook, Cecilia. *Tiempos difíciles: ciencia y tecnología en América Latina durante el decenio de 1980*. Grupo de Análisis para Desarrollo - GRADE; Lima, diciembre de 1985, Cuadro No. 7, pág.20.

cientistas básicos vinculados à Informática, aqueles que se formaram integralmente estando na Suécia, principalmente nas escolas de Estocolmo e Gotemburgo.

Finalmente, e restringindo-se aos cientistas integrantes da comunidade básica que posteriormente viriam a se aglutinar em torno do PEDECIBA, Silveira¹⁰ dá conta do retorno de 133 cientistas básicos repatriados e inseridos no ambiente universitário de maneira estável; tornando-se todos eles pesquisadores do Programa que estamos analisando. Os mesmos efetivaram seu regresso a partir de um convênio específico assinado entre a Comissão Nacional de Repatriação e a Comunidade Econômica Européia¹¹ com o objetivo de financiar um projeto relativo ao “Retorno e reinserção de uruguaios qualificados para fins de desenvolvimento nacional” e pelo qual se propunha facilitar o retorno, e a reinserção sócio-econômica, de cerca de 200 cientistas uruguaios que já haviam regressado ou estavam vivendo ainda no estrangeiro, especialmente na Europa, e que possuíam qualificações de interesse particular para o país. O programa global abrangia um primeiro grupo de 113 pessoas já identificadas e um segundo grupo, presumivelmente inferior a 100 pessoas, que seria identificado a partir de um estudo realizado no marco do assim denominado Programa de Ação Preparatória, ao qual nos referiremos mais adiante, e conduzido de forma conjunta com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Deve-se destacar, além disso, que o citado convênio com a Comunidade Econômica Européia previa o pagamento das passagens de avião aos cientistas, e familiares, que regressassem ao país atendendo a este convite; bem como outorgava recursos para o pagamento de um complemento salarial de aproximadamente US\$ 250 mensais, pelo período de um ano. A contrapartida nacional, através da Comissão Nacional de Repatriação, assegurava os seguintes benefícios: garantia de salários mínimos - até que o retornante terminasse as gestões para sua reinserção junto à Universidade -, assistência para dispensa das tarifas aduaneiras, facilidades diversas para importar ferramentas ou equipamentos de trabalho,

¹⁰ - Silveira, Rodolfo. *Científicos uruguayos en el exterior: presente y perspectivas de uno de los problemas básicos de la comunidad científica nacional*. Op. cit. 7; págs. 4-6.

¹¹ - Commission of the European Communities. Convenio NA/RR/3/86 - Dossier VIII/1265. Brussels, 1986.

assistência em saúde e educação para o núcleo familiar, e revalidação de títulos universitários. Elementos que, estimulando o retorno de pessoal qualificado, auxiliaram na articulação do Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas.

1.1.3. - As etapas iniciais do PEDECIBA

A partir da reabertura que se vivia no Uruguai, em meados de 1984¹² - e em meio a um clima de incerteza e esperança relacionado às futuras opções sócio-políticas e às possibilidades de uma reativação econômica e cultural - a comunidade científica começa a pensar na reestruturação da 'instituição ciência' no país.

Particularmente, no que se refere às ciências básicas, e tendo em conta a delicada situação em curso - marcada pelo êxodo mais que significativo de cientistas e dizimadora da atividade acadêmica pré-existente no país - começa, já em inícios de 1984 e com o apoio de diferentes organismos e instituições, a realizar-se uma série de ações tendentes, em princípio, a favorecer a repatriação de cientistas e técnicos de primeiro nível residentes no exterior.

Assim, e havendo-se registrado o êxodo massivo de cientistas, ao qual já fizemos referência, durante o regime de exceção vivido no país a partir de 1973, dá-se - nos prolegômenos da reinstauração democrática e impulsionado por um grupo deles - um processo muito rico de "unir vontades" para a reimplantação da atividade científica relativa à pesquisa básica e formação de recursos humanos de alto nível no Uruguai. Pesquisadores que em certo momento haviam optado (ou não) por sair do país - com tudo que isto acarretou em relação a: acumular experiência em laboratórios de diferentes países, incorporar-se às dinâmicas de cada novo *locus* e passar por toda uma seqüência de adentrar-se às novas regras e normas alheias -

¹² - Ano no qual se realizam, pela primeira vez após um lapso de treze anos, eleições destinadas a possibilitar o retorno à institucionalização democrática. É de notar-se que as autoridades, oportunamente eleitas, assumiram em março de 1985.

decidem, por motivos vários, regressar para desenvolver as ciências básicas, junto daqueles que haviam permanecido no país.

São esses cientistas, em diálogo com os poucos que haviam ficado e impeliam as ações *in situ*, que - através de esforços e negociações - efetuaram seu regresso a partir, muito especialmente, da contribuição oferecida por determinados organismos internacionais. Em particular, contribuíram a Organização Internacional para as Migrações (OIM); o programa implementado pela Comissão Nacional de Repatriação, ao qual já nos referimos; e a ajuda outorgada na órbita universitária, basicamente através da Comissão Central de Pesquisa Científica. Tais organismos e instituições possibilitaram trazer de volta uma quantidade importante de cientistas que, junto com aqueles que haviam permanecido no país, empreenderam a tarefa de “reviver” as ciências básicas no Uruguai. Possibilidades, tarefas e esforços que se aglutinaram em torno do PEDECIBA, a partir de uma proposta nascida no seio da comunidade científica, e que encerra conceitos originados nesse âmbito.

Durante a ditadura uma das instituições que mais sofreu no Uruguai foi a ciência - e especialmente a ciência básica -; compartilhando-se, depois, um sentimento geral sobre a necessidade de recuperá-la. A partir de tais intenções, alguns dos cientistas que se encontravam no país começaram a unir esforços, marcar reuniões em diversas Faculdades, estender redes, retomar contatos e estreitar laços visando a estabelecer cursos de ação que possibilitassem - no médio ou curto prazo - reverter a situação existente.

É nesse clima que nasce, no seio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - de agora em diante: PNUD -, o propósito de iniciar e instrumentalizar um projeto de desenvolvimento das Ciências Básicas no Uruguai, com ênfase na concessão de títulos de pós-graduação. Idéia que se conecta àquelas manejadas por um grupo de Biólogos do Instituto de Pesquisas Biológicas “Clemente Estable”, e que é fortalecida, posteriormente, com o apoio logístico e técnico oferecido pela Oficina Regional de Ciência e Tecnologia da UNESCO para a América Latina (ORCYT).

Foi, essencialmente, assim que surgiu a idéia de “reviver” a atividade científica no país: a partir do **espírito auto-gestor da comunidade científica** e contando-se com diversas iniciativas que se uniram ao impulso dado pelos próprios cientistas. Nesse sentido, deve-se destacar o dinamismo de alguns funcionários das Nações Unidas que contribuíram, enormemente, embalando a idéia inicialmente e viabilizando o projeto depois. Apesar de não fazer justiça a apoios muito valiosos, é indispensável citar as três pessoas que - na opinião das autoridades e atuais integrantes do Programa¹³ - mais influenciaram na condução do processo: na órbita do PNUD, o então Representante Residente das Nações Unidas no Uruguai, Pedro Mercader; na UNESCO, o Dr. Gustavo Malek; e um Professor-Biólogo, que também atuava como assessor da UNESCO, chamado Braulio Orejas.

Contando-se com tais contribuições, e dado o interesse manifesto da comunidade científica por empreender e agilizar as gestões que possibilitaram a reimplantação de atividades de bom nível no país, foram realizadas uma série de reuniões - durante dois ou três meses, encontros que ocorreram na sede da UNESCO - com o objetivo de avaliar a viabilidade do Programa. A partir dos primeiros contatos foi explicitada a vontade de todos os participantes de contribuir para a elaboração de um projeto, compatível com o processo de democratização que já se insinuava no país; havendo também um claro consenso em considerar as ciências básicas como fatores imprescindíveis na necessária reestruturação técnico-cultural e educativa.

Em tal contexto, o núcleo inicial de Biólogos assumiu a responsabilidade de propor a incorporação de colegas vinculados a outras disciplinas, e que desenvolviam suas atividades em diferentes Faculdades da Universidade da República ou em empresas privadas; constituindo-se um grupo de trabalho com maior representatividade técnica na área das ciências básicas. Tal grupo atuaria como Grupo Assessor Honorário na esfera administrativa da Oficina Regional da UNESCO em Montevideu. Com o objetivo de fornecer o necessário marco formal, o Diretor dessa Oficina, Dr. Gustavo Malek “enviou convites pessoais aos seguintes pesquisadores: Washington Diano, Juan Grompone, Patrick Moyna, Gonzalo Pérez,

¹³ - Opiniões e relatos expressados no transcurso de entrevistas de corte exploratório realizadas no mês de abril de 1995 com Dr. Roberto Caldeyro-Barcia, Diretor do PEDECIBA; Enrique Cabaña, Sub-diretor do mesmo e Omar Macadar - Pesquisador de Primeiro Nível, segundo categorização do próprio Programa -.

Omar Trujillo, Rodolfo Wettstein e Carlos Zamalvide; sendo que, posteriormente, e pelo mesmo mecanismo, foram incorporados Omar Macadar e Horacio Cardoso”.¹⁴

A partir disto, o Grupo Assessor Honorário dedicou-se a elaborar e detalhar um núcleo de idéias matrizes que pudessem se constituir no marco conceitual de um eventual Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas no Uruguai. Surgiu então, de maneira unânime, a importância da participação da Universidade da República em qualquer tipo de programa referente à promoção da ciência, ainda que tenham sido estabelecidos poucos contatos - basicamente de divulgação - já que eram previsíveis profundas incompatibilidades com as autoridades universitárias de então, pois ainda vigorava a ditadura.

Além disso, tornou-se claro que a tarefa projetada, pela sua importância e magnitude, deveria ser gestada não apenas por membros da comunidade científica local, mas também contar com a colaboração dos cientistas uruguaios radicados no exterior. Isto implicava na criação de mecanismos de repatriação e em lutar muito para que boa parte dos mesmos retornasse ao país. “A seleção destes cientistas foi realizada baseando-se nas seguintes condições: a) manter atividade científica em centros universitários ou equivalentes; b) possuir uma produção de nível destacado na área de especialização; c) estar no momento desvinculado dos grupos que desenvolvem tarefas de pesquisa e docência de nível superior no Uruguai; e, d) conhecer as dificuldades que a pesquisa enfrenta nos países em vias de desenvolvimento, e particularmente no Uruguai.

Concomitantemente, o Grupo Assessor teve conhecimento da existência de fundos no PNUD que tornavam possível financiar, já em 1984, algumas ações vinculadas à elaboração de uma proposta de Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas. Com este propósito iniciaram-se os trabalhos de redação de um ante-projeto de Assistência Preparatória. Este documento, ao ser aprovado, haveria de se transformar num “Projeto de Assistência Preparatória”, instrumento que proporciona o uso limitado de recursos do PNUD com o

¹⁴ - PNUD-UNESCO. Documentos derivados do Seminário “Avaliação e propostas para o desenvolvimento programado das ciências básicas”, realizado em Montevideo de 10 a 20 de dezembro de 1984. Montevideo, 1984, pág. 5.

objetivo de preparar programas prioritários. Em resumo: tornar-se-ia possível a reunião, em Montevideu, de um valioso núcleo de cientistas compatriotas com o propósito de colaborar na redação da proposta. Estes deveriam assumir também a responsabilidade de elaborar um documento de avaliação que permitisse conhecer, atualizada para o ano de 1984, a realidade das ciências básicas no Uruguai”¹⁵.

Finalmente, em 3 de outubro de 1984 atingiu-se, no nível governamental, um mínimo de formalidades administrativas que permitiram iniciar as ações propostas no referido “Programa de Ação Preparatória” - também conhecido como PAP¹⁶. Ação preparatória para a eventual criação de um programa de mais longo prazo, e no marco do qual se projetou a instrumentalização de diversas Ações Piloto, de corte eminentemente acadêmico.

Paulatinamente, e graças aos recursos que o PNUD colocou à disposição, foi possível incorporar às discussões alguns dos cientistas uruguaios que se encontravam fora do país e em condições de regressar, ainda que de forma circunstancial. Deve-se recordar que, mesmo dispondo-se de recursos para convidá-los a vir, muitos dos cientistas radicados no exterior viam-se impossibilitados de cruzar as fronteiras do Uruguai. A incorporação de tais cientistas “meio autóctones”, “meio estrangeiros” muito enriqueceu as discussões, já que eles - e por seu intermédio outros cientistas com quem se relacionavam em seu cotidiano, ou com quem mantinham estreitos vínculos no estrangeiro - traziam a visão daqueles que também desejavam, ainda que de longe, a reimplantação das atividades científicas de nível no país.

Aquilo que foi elaborado no âmbito do PAP, com o frutífero apoio - financeiro e logístico - dos organismos internacionais mencionados, e o êxito alcançado em relação às metas propostas em tal órbita, conduziram ao estabelecimento de um tipo de diálogo com determinadas personalidades políticas que se previa haveriam de participar no governo nacional tão logo ocorresse o retorno à democracia. Não existiu vínculo algum com o governo

¹⁵ - PNUD-UNESCO. Documentos derivados do Seminário “Avaliação e propostas para o desenvolvimento programado das ciências básicas”. Op. cit. 14; pág 6.

¹⁶ - ... e, mais jocosamente, como “papo”.

de exceção, com as autoridades em exercício durante o período ditatorial. Houve, sim, com aqueles que, em seguida, haveriam de assumir o governo eleito.

As eleições aconteceram no mês de novembro de 1984. E, já em dezembro, dado que aqueles que o desejassem podiam entrar no país, realizou-se um grande Seminário, então denominado “de Avaliação”. O mesmo foi, sobretudo, uma Reunião de Trabalho na qual, organizando-se em diversas Comissões, foram reunindo-se os cientistas que chegavam de fora. Alguns eram uruguaios que tinham intenções de se reinserir caso se pudesse “reviver” a atividade científica, outros eram cientistas de outros países que estavam dispostos a colaborar com o empreendimento, e os demais eram aqueles que tinham podido permanecer no país durante o período precedente.

Foi no marco deste “Seminário de Avaliação e Propostas”, ocorrido em Montevideu de 10 a 20 de dezembro de 1984, que - como corolário das reuniões semanais que o Grupo Assessor mantivera desde julho do mesmo ano; a partir de um levantamento inicial de grupos ativos de pesquisadores em diferentes disciplinas básicas, enriquecido pelas contribuições daqueles que vieram do exterior; e tendo-se uma dimensão da situação em que se encontravam as ciências básicas no Uruguai - pôde ser realizado um maior intercâmbio de idéias e a posterior redação de uma série de documentos. Estes enfatizavam a necessidade de discutir varios pontos: as visões sobre a avaliação por áreas, as orientações gerais do programa, as maneiras de manter contatos permanentes com o objetivo de dar continuidade ao PAP, e os mecanismos e caminhos tentativos para levar adiante as ações piloto.

Posteriormente, e já na etapa de estabelecimento do Programa, ocorreu outra série de articulações: com a Universidade, com os poderes públicos constituídos, com a Comunidade Econômica Européia - para o fomento à repatriação dos cientistas radicados no exterior e para obter a colaboração em empreendimentos de variados tipos - e com o Banco Interamericano de Desenvolvimento - para, através de empréstimos¹⁷, agilizar o financiamento de projetos de

¹⁷ - Enquadrados no Convênio CONICYT - BID. O mesmo, firmado com o Conselho Nacional de Pesquisas em Ciência e Tecnologia, é, ainda hoje, a principal fonte de recursos do Programa.

pesquisa. Articulações, elementos e ações que foram efetivando, nas sucessivas etapas, a configuração do Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas (PEDECIBA).

1.2. - O PEDECIBA

1.2.1. - O que é?

O Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas (PEDECIBA) é, formalmente, um Programa que se instituiu em outubro de 1986, a partir de um convênio entre o Poder Executivo - representado pelo Ministério da Educação e da Cultura - e a Universidade da República; tendo-se contado para tal com a ativa participação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e com diversas contribuições das autoridades da UNESCO residentes no Uruguai.

Levando em consideração que “o avanço das ciências, e em particular o das ciências básicas, é necessário para o progresso e modernização do país, assim como para seu desenvolvimento independente [já] que elas constituem um apoio imprescindível para o avanço tecnológico e influenciam positivamente - através dos distintos níveis do ensino e da difusão de cultura - a vida da coletividade”¹⁸, e considerando que o retrocesso sofrido pelas mesmas durante os anos precedentes foi de tal magnitude que colocou as ciências básicas em situação de risco e expressiva crise, julgou-se urgente deter tal deterioração e reverter o processo.

Em função disto, em concordância com certas premissas orientadoras da ação: criar, transmitir e ampliar o conhecimento - verbos definidores da atividade científica -, e

¹⁸ - PEDECIBA. Documento do Projeto URU/84/002/L/01/99 intitulado “Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas” e apresentado ao PNUD para financiamento. Montevideo, 1985, pág. 4.

expressando-se desde o início o princípio básico segundo o qual se pretende não condicionar a política científica às eventuais diretivas emanadas dos organismos de financiamento, os atores já citados - Governo e Universidade - concordam em avaliar e apoiar de uma forma mais do que explícita o Projeto em questão.

É assim que o Governo da República - através do Ministério da Educação e Cultura e do Instituto de Pesquisas Biológicas “Clemente Estable”¹⁹ - e a Universidade da República propõem-se a associar esforços para levar adiante um programa concreto e específico de desenvolvimento das ciências básicas; estabelecendo-se, já nos Antecedentes do Projeto²⁰, que seu propósito geral seria contribuir para o estabelecimento de uma infra-estrutura estável em cinco áreas básicas: Biologia, Física, Informática, Matemática e Química.

1.2.2. - Estado das ciências contempladas no PEDECIBA por volta dos anos '80

Chegado a este ponto descreveremos, sucintamente, a situação em que se encontravam as cinco áreas compreendidas no marco do PEDECIBA no momento de sua conformação. Vale dizer que, seguindo o que se expressara por ocasião da inclusão destas áreas no Programa ²¹, faremos uma breve revisão do estado de tais ciências básicas no Uruguai em torno da primeira metade da década de '80.

¹⁹ - Deve-se notar que neste Instituto - familiarmente conhecido como “o Clemente” - nucleavam-se e desenvolviam suas atividades boa parte dos pesquisadores relacionados à Área de Biologia que haviam permanecido no país durante o regime de exceção.

²⁰ - Anexado ao Documento em resenha (Op. cit. 18), e oportunamente apresentado ao PNUD. Nos anexos ao mesmo podem-se encontrar os objetivos particulares, desmembrados por Área e a listagem de atividades que se previam necessárias para o atingimento de cada um dos objetivos enunciados.

²¹ - Para o qual nos guiaremos pelo enumerado nos já citados “Documentos emanados do Seminário ‘Avaliação e propostas para o desenvolvimento programado das ciências básicas’ (Op. cit. 14), “Documento Madre” (Op. cit. 18) e seus anexos (Op. cit. 20).

1.2.2.1. - *Biologia*

Considerando a relevância, para um país das características do Uruguai, de desenvolver pesquisas na área de Biologia, estabelece-se, desde o início, a necessidade de atender às distintas sub-áreas ou sub-disciplinas englobadas na mesma. Ressaltando-se, pois, a importância que cabe à Biologia dado o peso da produção agrícola e pecuária na economia nacional, não se deixa de manifestar o desejo de, pelo menos, acompanhar a rápida evolução das ciências biológicas e da biotecnologia no âmbito mundial.

Devido, em boa medida, à particular “sub-especialização” da disciplina - caracterizada pela diversidade temática e metodológica - e ao desenvolvimento desigual de cada uma de suas partes (sub-áreas²², no Projeto), pode-se dizer que a Biologia (e, portanto, a área Biologia) caracteriza-se, essencialmente, pela sua **heterogeneidade**.

Além disso, e considerando aspectos relativos à história da disciplina no país, cabe também explicar que é nesta área que encontramos as maiores disparidades em relação ao pessoal inserido em atividades de pesquisa. Sem dúvida alguma, no primeiro quinquênio dos '80, a Biologia era, das áreas que posteriormente haveriam de se inserir no Programa, a que contava com maiores recursos humanos e materiais. Isto se explica, em parte, pelo fato de que foi nessa área que permaneceu no país um maior número de cientistas, desenvolvendo suas tarefas no nível universitário e em instituições privadas ou governamentais - especialmente no Instituto de Pesquisas Biológicas “Clemente Estable”, IIBCE.

A partir da avaliação da área, identificou-se a existência de alguns bons grupos em exercício; particularmente em Biologia Celular (um grupo com capacidade de constituir-se no núcleo formativo de biólogos celulares e outro desenvolvendo temas de pesquisa com uma orientação dirigida à Biologia Molecular, ambos na Faculdade de Medicina); em Biologia Molecular (um grupo extremamente ativo, trabalhando no contexto teórico do DNA recombinante, localizado no IIBCE); em Biologia Microbiana (IIBCE); em Citogenética (três

²² - As sub-áreas presentes e/ou representadas por ocasião do início do Programa eram: Biologia Celular, Biologia Molecular, Biofísica, Bioquímica, Botânica, Genética, Neurociências e Zoologia.

grupos: 2 deles no IIBCE e um terceiro da ex-Faculdade de Humanidades e Ciências); em Neurobiologia (a sub-área mais desenvolvida naquele momento, contando com 3 grupos no IIBCE, 2 na Faculdade de Medicina, 2 grupos de Neurofisiologia, 1 de Neuroanatomia, 1 de Neuroquímica e outro de Neurofarmacologia); e em Zoologia (um único grupo com capacidade para participar na formação de pesquisadores no nível de pós-graduação, localizado no IIBCE).

Além de enfatizar as carências em relação à renovação de equipamentos - as quais representariam inovações técnicas significativas -, foram identificadas determinadas disciplinas ou áreas inexistentes no país e cujo desenvolvimento era considerado de fundamental importância. A saber: Ecologia (de populações, de comunidades e de ecossistemas); Fitosociologia, Fisiologia Vegetal, Biosistemática, Genética, Microbiologia, Imunologia, Bioquímica, Fisiologia da Reprodução Animal, e Biologia do Desenvolvimento).

1.2.2.2. - Física

Durante a década de '60, e até o surgimento da ditadura - em 1973 - o Uruguai contou com um Núcleo de Pesquisa em Física que desenvolvia suas atividades através da colaboração entre o Instituto de Física da Faculdade de Engenharia e o Departamento de Física da Faculdade de Humanidades e Ciências - atual Faculdade de Ciências.

Em 1973 boa parte dos jovens que haviam iniciado sua formação no período anterior encontravam-se no estrangeiro - aonde depois permaneceram - completando seus estudos de pós-graduação; nesse mesmo ano, a maioria dos docentes e pesquisadores teve que emigrar, continuando as suas pesquisas no estrangeiro. Estima-se que, no início dos '80, existiam mais de 15 Ph.D em Física uruguaios trabalhando fora das fronteiras²³, e vários deles desejosos de voltar.

²³ - Deve-se destacar que quando da volta à democracia, em 1985, existia no país uma Licenciatura em Física-Matemática que, pode-se dizer, "carecia de docentes: não existia nenhum Doutor e vários dos que ministravam cursos não tinham o título de Licenciado".

PEDECIBA - FÍSICA. *Resumen de actividades y evaluación*, 1989-1994. Montevideo, outubro de 1994.

Não obstante isto - e ainda que, de certa maneira, a título formal e/ou de uma forma despreparada e com limitado nível - o Instituto de Ciências Exatas da Faculdade de Humanidades e Ciências, o Instituto de Física da Faculdade de Engenharia, e as Cátedras de Física e Química Quântica da Faculdade de Química continuaram trabalhando sobre certos temas, como: Física Molecular, Biofísica Teórica (grupo de excelente nível), Energia Solar, Física Médica, Ultra-som e Efeito Mossbauer (linha desenvolvida em forma experimental sobre as bases de equipamentos doados pela OEA, Organização dos Estados Americanos).

Enfatiza-se, porém, que o retorno dos recursos humanos uruguaios em Física - ou o contato assíduo destes com os profissionais residentes no país - redundaria em benefícios para o desenvolvimento das distintas especialidades nas quais os mesmos eram ativos pesquisadores. Especialidades estas inexistentes no Uruguai, como por exemplo: Astrofísica, Física de Altas energias, Física Nuclear (havia um Centro de Pesquisas Nucleares, porém sua atividade estava centrada em aplicações radioquímicas de uso médico), Teoria de Campos, Ótica Quântica, Fontes de Energia não convencionais, Física de Plasmas e Física do Estado Sólido. Tudo isto somado à necessidade de compra de bens materiais - já que os equipamentos experimentais eram inexistentes; à readequação dos laboratórios eletromecânicos e de eletrônica; à montagem de oficinas de vidro; à compra de equipamentos de computação; e à atualização de bibliografia e assinatura de revistas internacionais.

1.2.2.3. - Informática

A situação da área de Informática difere, em muito, das restantes dado que a mencionada “ausência de” é para este caso tremendamente mais notória. Assistia-se à quase total falta de recursos humanos e à carência do equipamento mínimo que possibilitasse desenvolver tarefas de certo nível no país. Assim, com pessoal docente universitário não capacitado, sem atividades de estudo no nível de graduação e sem a execução de projetos de pesquisa de nível considerado aceitável ... tudo estava por ser feito; e a idéia primária era nivelar, criando-se as condições essenciais que possibilitassem - *a posteriori* - desenvolver a área.

O ensino de Computação no nível universitário iniciou-se no Uruguai no ano de 1966; em 1973 existia uma nascente Unidade de Computação na Universidade, porém a mesma foi totalmente desmantelada e a grande maioria de seu pessoal qualificado abandonou o país - indo, principalmente, para França e Suécia, onde puderam dar continuidade às suas pesquisas.

Da análise da situação, em 1984, depreende-se a inexistência de uma carreira de formação em ciência básica da Computação - contando-se apenas com uma carreira em Engenharia de Sistemas, cujos jovens docentes e titulados poderiam ser os primeiros estudantes de pós-graduação na área - e a conseqüente ausência total de pesquisadores. As carências também eram angustiantes no que diz respeito a equipamento e material bibliográfico.

Por outro lado, a avaliação de pesquisadores uruguaios radicados no exterior e que poderiam constituir um aporte substancial ao funcionamento do PEDECIBA permitiu localizar 9 cientistas - que se encontravam nos Estados Unidos, Canadá, França, Israel, Suécia e Venezuela -, identificando-se também um núcleo de 6 pessoas que estavam realizando cursos de pós-graduação no exterior, e que poderiam ser atraídas ao Programa no futuro.

1.2.2.4.- Matemática

Situação relativamente similar era aquela na qual se encontravam as Matemáticas; exceto porque, diferentemente do caso anterior, o Uruguai tradicionalmente havia sido um país cujo nível nessa área era muito bom. Vale dizer que - apesar de ter-se contado com recursos humanos e formativos de excelente nível - durante a década de '70 a pesquisa nessa disciplina desapareceu, o ensino decaiu e as aplicações reduziram-se apenas ao rotineiro.

Estima-se que, em contraste com a situação interna, caracterizada pela quase total ausência de pesquisadores matemáticos trabalhando no país, existiam não menos que vinte pesquisadores ativos trabalhando em diferentes centros da Europa e da América -

especialmente na Venezuela; porém também no Brasil, nos Estados Unidos e na França. O desafio, neste caso em particular, era alcançar uma rápida consolidação de um núcleo ativo de pesquisa no país através do retorno daqueles que se encontravam fora - trabalhando em institutos estrangeiros e com vinculações acadêmicas de primeiro nível no seu ambiente de trabalho. A alternativa era investir muito tempo e grandes esforços, começando o caminho pela diversidade de orientações, para obter um resultado equivalente.

1.2.2.5. - Química

Em um país como o Uruguai, dedicado especialmente à agropecuária e às atividades derivadas, a Química representa um dos caminhos de desenvolvimento mais claros, já que ela está especificamente interessada em todos os processos de transformação. Suas atividades estão implícitas na produção agrícola - através dos produtos veterinários e agroquímicos -, no tratamento de seus produtos e no controle de qualidade dos mesmos. Talvez haja sido por isto que, na Química, os grupos de trabalho e o bom nível das tarefas desenvolvidas tenham se mantido.

Ainda que com limitações em algumas delas, as sub-áreas fundamentais da Química Básica nas quais se desenvolviam trabalhos de pesquisa eram as seguintes: Química Inorgânica, Química Orgânica, Físico-química (agrupando-se neste rótulo também Química Quântica, Química de Superfícies e Estrutura Molecular por raios X), Química de Substâncias Naturais e Radioquímica. Nas seguintes áreas fundamentais observou-se uma produção científica não suficiente para a satisfação das necessidades, ou ainda totalmente inexistente: Química Analítica, Bioquímica e Eletroquímica.

Destacando-se os objetivos de pesquisa e ensino de alto nível, foram priorizados a contratação de professores uruguaios - atualizados em novas linhas, pela sua prática e pelo contato com a comunidade científica internacional -, a introdução de um programa de pesquisa em Bioquímica e Química Analítica, e a aquisição de equipamentos e material necessário,

tanto para as áreas consideradas, como para os serviços de apoio (oficinas de instrumentos, de vidraria e serviços de informação).

Por outro lado, e como elemento fundamental segundo o nosso entender, deve-se destacar que a Área Química foi a única a contar com uma estrutura da qual pôde se derivar a realização de cursos de pós-graduação - pela implementação de uma Carreira Acadêmica ou Doutorado em Química, ainda bastante “raquítica” na opinião dos próprios cientistas - antes do estabelecimento dos mesmos no marco do PEDECIBA. Isto implicava a necessária articulação dos novos programas e *curricula* - mesmo que os formados pela carreira antes citada não superassem seis pessoas.

1.2.3. - O estabelecimento do PEDECIBA

A conformação do PEDECIBA foi agilizada a partir da reunião de pessoas e vontades - efetivada, como produto do PAP, no Seminário de dezembro de 1984 - e depois de avaliar qual era a situação visando à possível criação de um Programa; ou seja: quais eram os recursos humanos disponíveis, quantos cientistas havia, quantos estavam dispostos a regressar, quais áreas estavam cobertas, quais se encontravam em estado crítico, e o que era pertinente priorizar no início.

Buscando resposta a tais interrogantes, e ratificando-se o que resultara como produto do PAP, elaborou-se um Informe no qual se explicitava a real vontade e o sincero compromisso assumido pelos diferentes atores pouco antes da criação de um Programa da natureza do proposto. Definitivamente, tudo isto conduziu a que em maio de 1985, com o novo governo já instalado, se fizesse uma nova reunião da qual participaram o governo e a Universidade; resolvendo-se na mesma criar o PEDECIBA.

Porém, além de tal resolução, e ainda que se contasse com um certo apoio de parte do governo, certas reticências permaneciam. Havia muitas tarefas a realizar, contudo, em

primeiro lugar, era necessário convencer o poder público de que empreender tudo isto valia a pena. Tal convicção acabou ocorrendo num Simpósio²⁴ organizado para o tratamento de temas científicos por volta de fins de 1985; evento no qual esteve presente também o Presidente da República, Dr. Júlio María Sanguinetti, e a Ministra da Educação e da Cultura, Dra. Adela Reta. Foi em tal instância que se procedeu ao último esforço de convencimento e à destinação de fundos, provenientes da ajuda internacional, para o projeto.

A partir daí começou-se a elaborar o Documento do mesmo e foram sendo ajustados seus termos com o representante das Nações Unidas, Pedro Mercader, dado que a versão definitiva deveria ser apresentada ao PNUD para financiamento. Isto veio a ocorrer em outubro de 1986.

Em uma cerimônia realizada no *Paraninfo* da Universidade, o PEDECIBA foi instituído a partir de um convênio firmado entre o Poder Executivo, representado pelo Ministério da Educação e da Cultura - sendo signatária a então Ministra, Dra. Adela Reta - e a Universidade da República - que teve como signatário o então reitor, Dr. Samuel Lichtensztejn.

Em tal oportunidade também se procedeu à designação do Dr. Roberto Caldeyro-Barcia como Diretor do Programa, e do Dr. Enrique Cabaña como Sub-diretor do mesmo; bem como formalizou-se a constituição da Comissão Diretiva - autoridade máxima do PEDECIBA.

Esta última integra-se com três representantes do Poder Executivo (mais especificamente do Ministério da Educação e da Cultura, sendo que ao menos um deles deve ser um cientista do Instituto de Pesquisas Biológicas Clemente Estable), três representantes da

²⁴ - Denominado "Simpósio internacional sobre a importância da pesquisa científica e tecnológica, para o desenvolvimento da sociedade moderna" e acontecido entre 30 de novembro e 6 de dezembro de 1985 nas cidades de Montevideu e Punta del Este. No marco de tais atividades realizou-se, também, uma jornada especial com o objetivo de estabelecer contato com os jovens que desejassem iniciar-se no caminho científico; a mesma chamou-se "I Jornada de Ciência e Tecnologia Juvenil" e ocorreu na véspera do outro evento - 29 de novembro de 1985.

Universidade, o Diretor do Programa, o Sub-diretor, dois Coordenadores de área²⁵, um representante dos pesquisadores do próprio Programa e um representante dos estudantes do mesmo²⁶.

1.2.4. - Objetivos gerais do PEDECIBA

O objetivo geral do Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas, tal como antecipamos no item 1.2.1 quando nos referimos aos Antecedentes do Projeto, é contribuir para o estabelecimento, no Uruguai, de uma infra-estrutura estável nas enunciadas ciências básicas: Biologia, Física, Informática, Matemáticas e Química; aspirando-se a que, através da consolidação de tal estrutura, se pudesse contribuir, significativamente, à solução dos grandes problemas nacionais.

O Programa foi implementado visando fomentar o progresso científico e a recuperação dos pesquisadores uruguaios outrora exilados ou afastados das suas tarefas; assim como se propõe a incentivar a criação de um suporte estável e permanente para a tarefa científica nacional que sirva de apoio à reconstrução do ensino em geral e da Universidade em particular - no que se refere às disciplinas básicas. Nesse sentido, já desde seu início, resolveu-se apoiar de maneira direta as equipes de pesquisa existentes por ocasião do começo do Programa, fomentar a criação de equipes novas, apoiar o retorno de pesquisadores, e estimular a formação de recursos humanos mediante a criação de cursos de pós-graduação - no nível de Mestrado e Doutorado.

²⁵ - Tendo cada uma das cinco áreas que constituem o Programa um Coordenador, apenas dois deles têm direito a voto na Comissão Diretiva. Atualmente está em discussão a possibilidade de que, em breve, os cinco Coordenadores passem a ser membros plenos - com voz e voto.

²⁶ - Mais recentemente, e visando atender à vinculação do PEDECIBA com o setor produtivo - oficial e privado - foi criada uma Secretaria de Enlace cuja missão principal é incentivar a interação com as empresas privadas e as empresas estatais: UTE-Usinas e Transmissões Elétricas; ANTEL-Administração Nacional de Telecomunicações; OSE-Obras Sanitárias do Estado; ANCAP-Administração Nacional de Combustíveis, Alcool e Cimento Portland; etc.

Assim, observamos que entre seus objetivos mais abrangentes ou gerais encontram-se:

- . criar uma plataforma científica capaz de apoiar o desenvolvimento das ciências básicas e o desenvolvimento tecnológico,
- . sustentar a formação de profissionais de alto nível nas diversas disciplinas científico-técnicas, e
- . participar, ativamente, na consolidação do tecido científico e cultural do Uruguai.

1.2.5. - Objetivos específicos do PEDECIBA

Os mesmos orientam-se em duas direções, a saber:

- 1) a criação de um sistema interdisciplinar de alto nível, estável e permanente que apoie e fomenta a pesquisa científica, e
- 2) a formação de recursos humanos nas disciplinas científicas básicas, capazes de inserirem-se na comunidade acadêmica e no setor produtivo - público e privado.

Em função disto, as estratégias e ações a serem desenvolvidas têm se concentrado em:

- . repatriação de pesquisadores em ciências básicas e obtenção da colaboração de cientistas uruguaios radicados no estrangeiro,
- . formação local de recursos humanos no nível de pós-graduação, mediante a execução de Programas de Mestrado e Doutorado em ciências básicas,
- . estímulo à transferência tecnológica através do relacionamento entre o meio acadêmico e o setor produtivo privado e público,
- . estímulo e apoio à qualidade do ensino da ciência em todos os níveis (primário, secundário e universitário),
- . promoção da cooperação regional e internacional e impulso ao desenvolvimento de áreas de interesse comum à região da América Latina e Caribe.

1.2.6. - Algumas características distintivas

Levando especialmente em conta e seguindo o enfatizado pela assim chamada 'missão de avaliação' que, por ocasião dos cinco anos do Programa, propôs-se revisar o que havia sido projetado e efetivamente realizado no marco do mesmo, podemos considerar o PEDECIBA como um "ente" concebido para produzir uma mudança ou, mais precisamente, um *shock* qualitativo e quantitativo no processo de desenvolvimento das ciências básicas no Uruguai. "Tratava-se de injetar uma quantidade modesta, porém significativa, de recursos no sistema, para produzir, o mais eficientemente possível, uma atividade revitalizada em algumas áreas e criar atividade em outras nas quais esta praticamente não existia"²⁷.

Revedo, pois, os documentos do próprio Programa e os que surgiram a partir de análises realizadas por atores localizados fora dele, observamos que em ambos se manifesta - de maneira bastante recorrente - a necessidade de prestar atenção a determinados elementos constitutivos do mesmo, os quais viriam a se revelar como suas "pinceladas originais" ou, de um ponto de vista mais formal, suas características distintivas. Nessa linha, o Informe revisado identifica a existência de quatro pontos de apoio do projeto aos quais nos referiremos; ampliando nossa arguição com pontos de vista surgidos mais recentemente.

Os quatro pontos de apoio assinalados, a partir da avaliação realizada pelos especialistas estrangeiros, destacam o peculiar "Sentido de Identidade Nacional da Comunidade Científica Uruguiaia", o fato de que o PEDECIBA teve como aspecto vital a "Implementação pelos próprios cientistas", que contou com uma "Ampla base de apoio" e as contribuições oferecidas sob a forma da "Cooperação Internacional".

Assim, e devendo ressaltar-se a transcendência valorativa do sentimento arraigado em quase todos os uruguaios que tiveram que abandonar o "*paisito*"²⁸, observamos que,

²⁷ - Abeledo, Carlos et alli. *Informe de la Misión de Evaluación*. Documento final de avaliação das atividades desenvolvidas pelo PEDECIBA no período janeiro 1987-junho 1989. Montevideo, 1989, pág. 3.

²⁸ - Termo pelo qual os uruguaios, radicados ou residentes no estrangeiro, referem-se a seu país de origem. Esse '*paisito*' dá conta do pequeno tamanho do Uruguai, ao mesmo tempo em que reflete o carinho remanente ao mesmo.

realmente, o Sentido de Identidade Nacional mantido por uma comunidade científica que havia vivido longos anos no exílio constituiu-se em um fator central no momento em que foi necessário elaborar um Programa dessa natureza. Num ambiente caracterizado pela reabertura de espaços - políticos, institucionais e de outras ordens - foi fundamental contar com a disposição para a repatriação por parte daqueles que se encontravam fora; tanto quanto tenham identificado tal intenção aqueles que conceberam o Programa.

Desta forma, o fato de que a implementação do PEDECIBA tenha recaído nos próprios cientistas - em uma auto-encomenda sem precedentes para a comunidade científica uruguaia - possibilitou atingir o melhor uso dos recursos disponíveis, maximizando-se o benefício da atividade científica e reduzindo-se ao mínimo a burocracia e o tempo necessários para a tomada de decisões - aspectos centrais ainda hoje em dia no Programa.²⁹

Outro elemento enfatizado pelos especialistas que conduziram a tarefa de avaliar o realizado no marco do PEDECIBA destaca, como mencionamos, a existência de uma 'Ampla base de apoio'. Encontramo-nos diante de uma rara mostra de consenso já que "por um lado, entre os cientistas das diversas áreas existe um claro sentimento de solidariedade e consciência da necessidade de compartilhar recursos preciosos (...) e, por outro, o esforço associado do Ministério da Educação e da Cultura e da Universidade da República aparece como um fato de grande relevância e indicador de visão e de excelentes propósitos".³⁰

Apesar da magnitude dos esforços empreendidos, contar também com a assistência e o apoio oferecidos por parte da cooperação internacional foi de extrema relevância. As diversas contribuições recebidas de várias ONGs (organizações não governamentais) e, especialmente, de organismos internacionais como o PNUD e a UNESCO permitiram cristalizar boa parte do Projeto original e implementar o mesmo de acordo com os objetivos previstos.

²⁹ - Para exemplificar, destacamos que os gastos referentes a despesas administrativas alcançam apenas 4% do orçamento do PEDECIBA.

³⁰ - Abeledo, Carlos et alli. *Informe de la Misión de Evaluación*. Op. cit. 27; pág. 7.

Além disso, a própria forma que tomou o Programa é suscetível de apontar suas características distintivas, já que a estruturação do mesmo e as metas perseguidas refletem, de maneira determinada, certos interesses. Entre estes, deve-se ressaltar a intenção de favorecer a “Vinculação Interdisciplinar” - num contexto caracterizado pela particular ausência de interconexões entre cientistas no país - e, além do enunciativo, “Contribuir para o melhoramento do ensino das ciências básicas na Educação de Primeiro e de Segundo Grau”, linha na qual foram desenvolvidas - e mantidas, ainda hoje - diversas ações voltadas a estreitar vínculos com as instituições responsáveis pela formação de professores primários e secundários no país.

Outras características derivadas da prática referem-se ao fato de que o Programa não conta com fundos fixos próprios³¹, assim como deve-se salientar a enorme “agilidade” com que o mesmo é manejado. Esta agilidade é particularmente notável dada a quantidade e diversidade de especialidades dos pesquisadores envolvidos.

1.2.7. - Pontos de inflexão: a formação de recursos humanos e o atingimento de “massa crítica” para pesquisa

Tendo enumerado os objetivos gerais e específicos definidos no marco do PEDECIBA, e após mencionar as características mais peculiares ou distintivas do Programa, julgamos pertinente abordar, de maneira breve, os pontos do mesmo que, segundo nossos propósitos, resultam centrais.

Estes referem-se - integrando-se aos objetivos revisados nos itens 1.2.4. e 1.2.5. - à trama para a qual o surgimento do PEDECIBA aponta. Tendo por objetivo “criar uma plataforma científica capaz de apoiar o desenvolvimento das ciências básicas e o

³¹ - Nesse sentido, entendemos conveniente destacar que o PEDECIBA atualmente maneja recursos provenientes do governo e de um empréstimo outorgado a partir de um convênio CONICYT-BID (estabelecido entre o Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas e o Banco Interamericano de Desenvolvimento).

desenvolvimento tecnológico” propõe-se a “criar um sistema interdisciplinar de alto nível, estável e permanente, que apoie e fomente a pesquisa” e “formar recursos humanos (...) capazes de inserir-se na comunidade acadêmica e no setor produtivo”.

Em função disso, e tal como já citamos nas etapas precedentes, torna-se vital atuar em dois sentidos: a repatriação dos pesquisadores naquele momento - e, em menor medida, ainda hoje - radicados no estrangeiro e a formação local de recursos humanos no nível de pós-graduação - através da instauração de Programas de Mestrados e Doutorados em ciências básicas. Nessa linha, define-se como objetivo específico, e de primeira ordem, formar recursos humanos; meta que é condizente com o exposto, inclusive, no nível macro ou global no país.

Paralelamente, e também em função do anteriormente manifestado, refere-se, desde o início, ao fato de que ‘é necessário criar uma massa crítica de pesquisadores para que, através da sua interação, sejam geradas múltiplas linhas de pesquisa científica e seja estimulada a formação de novos recursos humanos (...) [já que] é este umbral aquele que permite a geração de mecanismos de avaliação, crítica e planejamento de novos rumos’³².

De acordo com isto, estreitam-se vínculos com determinadas instituições governamentais e não-governamentais visando criar condições e colocar em funcionamento distintos programas com o objetivo de repatriar cientistas uruguaios extremamente capacitados, de primeiro nível, que se encontravam fora de fronteiras. Através disso esperava-se tanto agrupar recursos que possibilitassem uma aproximação para a obtenção da desejada massa crítica, como fornecer ao país recursos humanos geradores de novos recursos; ou seja: cientistas capazes de formar novos cientistas.

Era necessário, para este último fim, assim como contar com tal pessoal, recorrer à criação de algum tipo de programa formal relativo à implantação de cursos de formação de tais recursos humanos - ou novos cientistas. E é para atenuar tal necessidade, entre outras, que o PEDECIBA decide criar os Mestrados e os Doutorados nas ciências básicas englobadas por

³² - PEDECIBA. Documento do projeto URU/84/002/L/01/99. Op. cit. 18; pág. 19.

ele (Biologia, Física, Informática, Matemática e Química) ... procedendo e visando à formação de recursos humanos e ao atingimento de massa crítica para pesquisa.

Quisemos ressaltar, até aqui, os principais fatores, fatos e motivos que levaram a iniciar o processo pelo qual surgiu o Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas no Uruguai.

Revisando os elementos centrais que fizeram o mesmo, e possibilitaram a sua paulatina evolução e conformação como Programa de corte interdisciplinar que atendeu e ainda atende, de maneira fundamental, à implantação de cursos de pós-graduação no país, observamos que os mentores do próprio Programa fazem reiterada alusão, paralelamente ao incentivo para a pesquisa, à necessidade de formar recursos humanos e de gerar “massa crítica” de pesquisadores ou para a pesquisa.

Localizadas tais inquietações, e contextualizando ambas nas condições que sobressaíram outrora e constituem hoje o contorno do PEDECIBA - condições que sem dúvida imprimem certo alento à formação de recursos humanos através de Mestrados e Doutorados, e as tarefas cotidianas de pesquisa desenvolvidas - gostaríamos de nos ancorar nas mesmas. Para isto, tomando os conceitos de “formação de recursos humanos” e “geração de massa crítica” indagaremos, no transcorrer do próximo capítulo, as significações ulteriores que tais conceitos adquirem no marco das políticas científicas e tecnológicas desenhadas para a América Latina, conforme vistas por diferentes autores.

E isto porque entendemos que é naquilo que se possa elaborar - ou não - que residem os elementos vitais a respeito da temática e de seu/nosso futuro.

CAPÍTULO 2 :

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Introdução

A formação de recursos humanos demanda, pela sua própria natureza, um processo de longo prazo de maturação e grande inércia. Precisamente a partir do antedito, tal processo deve se ajustar, antes do que às mudanças rápidas e espetaculares, às tendências permanentes que subjazem às variações em curso, abstraindo-se das flutuações que podem ocultar e até fazer esquecer as tendências mais profundas e decisivas.³³

Ao examinar os acontecimentos latino-americanos e mundiais dos últimos anos pode-se acreditar que assistimos a uma viragem histórica de caráter revolucionário por sua profundidade e rapidez; viragem que necessariamente alude às substantivas modificações nas políticas macroeconômicas, no papel e na organização do Estado, na ênfase no comércio internacional e em muitas outras estratégias e políticas - as científicas, certamente, incluídas.

Em tal contexto - social, econômico, cultural, político, cognitivo, da vida cotidiana - qualquer referência à formação de recursos humanos, entendemos, deve ter presente a variedade de níveis, categorias e especialidades que este termo (recursos humanos) pode significar. Isto se deve ao fato de que as funções dos recursos humanos nas atividades científicas e tecnológicas são muito variadas e não precisamente unívocas. Dependem, por um

³³ - Nesse sentido, um dos primeiros cientistas latino-americanos a teorizar a este respeito assinala que “uma vez adotada a decisão (de, efetivamente, estimular os esforços de formação) não se devem esperar resultados imediatos espetaculares. A educação e a formação de técnicos e cientistas não pode ser feita por atalhos. Leva tempo. Porém se decidimos que devemos colher frutos de árvores plantadas em nossa terra, temos que começar a plantá-las e cuidar de seu crescimento.

Lopes, José Leite. *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*. Siglo XXI Editores, Buenos Aires, 1972, pág. 24.

lado, da maneira ou amplitude com que tais atividades sejam definidas e, conseqüentemente, da variedade de processos que sejam incluídos no âmbito da ciência e da tecnologia e, além disso, da maior ou menor influência que, em cada caso, seja concedida a fatores claramente localizados fora deste âmbito mas que, de um modo ou outro, determinam sua orientação e desempenho.

Por sua vez, o indicado acima implica que existem novas condições externas - tanto em relação às assim chamadas 'estratégias de desenvolvimento tecnológico' como em relação às 'políticas de desenvolvimento no campo da ciência' - que influenciam marcadamente seu futuro; sendo, ainda, necessário examinar e também ponderar, adequadamente, as características da formação dos recursos humanos em tal complexo e variado contexto - eminentemente regional e local.

Desta forma, não parece adequado pensar que as orientações da formação dos recursos da qual nos ocupamos sejam definidas apenas pelas demandas e estímulos provenientes de 'fora'. De maneira concomitante às mudanças das políticas já aludidas e às demais condições que têm alterado o contexto - e sem dúvida, em uma relação dialética com tais mudanças - têm produzido enormes desenvolvimentos, tanto na forma e no conteúdo do conhecimento científico e tecnológico, como nas atividades que o incorporam, processam e difundem.

A soma de ambos os requerimentos, como conjunção dos situados no nível externo e interno do sistema científico, não é simplesmente aritmética, e sua profundidade e extensão são de tal modo radicais que induzem fortes modificações em *curricula*, técnicas, metodologias e ainda nas características, condições e formas institucionais relativas à formação de recursos humanos de alto nível.

Já na década de '60 começaram a identificar-se os distintos fatores que haveriam de incidir, no futuro, nos cursos de ação e nas propostas a serem elaboradas sobre a temática. Situando a formação de pessoal superior entre os pontos-chaves a ter em conta para avançar em direção a um processo de criação e fortalecimento de uma verdadeira "infra-estrutura

científico-tecnológica” na América Latina, Sábato e Botana³⁴ identificavam os seguintes elementos articulados e interrelacionados:

- . o sistema educativo que produz os homens que protagonizam a pesquisa: cientistas, tecnólogos, assistentes, ajudantes, administradores;
- . os laboratórios, institutos, centros e plantas-pilotos onde se faz a pesquisa;
- . os mecanismos normativos e jurídico-administrativos que regulam o funcionamento das instituições científicas e as atividades de pesquisa e desenvolvimento; e,
- . os recursos econômicos e financeiros aplicados em seu funcionamento.

Por sua parte, nos círculos acadêmicos colocava-se com grande insistência a necessidade de planejar o esforço científico dos países da região. Ainda que, é justo mencioná-lo, o problema específico da formação de pesquisadores e de pessoal adequadamente qualificado para conduzir tarefas de pesquisa e desenvolvimento - como problemática em si mesma, e além dos aspectos discursivos ou mesmo enunciativos - não aparecia no centro focal da discussão sobre o planejamento educacional³⁵ nem sobre as políticas de ciência e tecnologia.

Porém “em essência, inevitavelmente, todo enfoque rigoroso das ciências - histórico, sociológico, psico-social, econômico, político - tem que se defrontar sempre com uns agregados especiais de praticantes profissionais, os cientistas, sem cuja atividade estas empresas (intelectuais) não existiriam, nem se tornariam compreensíveis. Como esses agregados de especialistas se formam e se organizam; como seus membros são socializados, incorporados ao coletivo profissional e adquirem ali uma identidade; como atuam, escolhem suas linhas de trabalho e obtêm reconhecimento no campo científico; como procuram e mobilizam recursos e produzem legitimidade para suas pretensões; e como se conectam e são influenciados continuamente por fatores exteriores - por exemplo: a indústria, o governo, a

³⁴ - Sábato, Jorge e Botana, Natalio. “La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina”. En: Herrera, Amílcar (ed.). *La ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1970, pág. 63.

³⁵ - Não obstante isto, advertimos que na órbita internacional a inclusão da formação de recursos humanos entre as temáticas abordadas no plano da educação superior data de fins da década de 1950. Disso dá conta, na sua obra clássica:

Musgrave, P.W., *Sociología de la Educación*. Editorial Herder S.A., Barcelona, 1965.

opinião pública, os meios de comunicação, o meio acadêmico internacional, etc - são, por esta razão, as questões centrais que deve abordar o estudioso das ciências e aquele que deseja intervir sobre elas e estimular o seu crescimento".³⁶

Nesse sentido, e apesar de que inicialmente não se considerava a abordagem da problemática em termos tão amplos, diferentes aspectos relativos à prática acadêmica e institucional dos cientistas - assim como considerações sobre seu relacionamento intra e inter-muros,³⁷ com a comunidade científica e com o meio externo à mesma - esboçam-se já na América Latina no início da década de '70.

A partir dos primeiros estudos realizados sobre o tema e considerando o contínuo, plausível de ser periodizado, que a evolução científica e tecnológica teve na região, analisaremos, nas próximas seções, as implicações que as políticas adotadas - tácitas e explícitas -, as ingerências pautantes do contexto e os padrões demarcativos das correntes de pensamento tiveram no processo da elaboração teórica relativa, ou concomitante, à formação de recursos humanos para pesquisa na América Latina.

2.1. - Etapas na Evolução da Política Científica e Tecnológica Latino-Americana

Buscando adentrarmo-nos, de maneira sucinta, no que aconteceu com o desenvolvimento das iniciativas que fazem o ambiente científico e tecnológico da América Latina, observamos que diversos autores identificaram a existência de diferentes fases durante o seu decorrer. Revisando tais abordagens entendemos que estaremos em condições de depois

³⁶ - Brunner, José Joaquín. *Recursos humanos para la investigación en América Latina*. Faculdade Latinoamericana de Ciências Sociais/FLACSO - IDRC. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1989, pág.40.

³⁷ - Note-se que a este respeito, Max Weber destacava o fato de que os membros ou integrantes do substrato cientista desenvolvem suas atividades não entre muros, mas sim no interior de certo tipo de "jaula de ferro" cujas grades, assim como enclausuram, conduzem-nos a um excessivo isolamento em relação à sociedade.

Mitzman, Arthur. *La jaula de hierro. Una interpretación histórica de Max Weber*. Alianza Universitaria, Madrid, 1983.

situar a emergência da preocupação pela formação de recursos humanos não apenas a partir da sua localização temporal, mas também contextualizando o surgimento da problemática no marco das políticas sustentadas, como já destacamos, em torno do final dos anos '60 e início dos '70.

Em primeiro lugar, consideraremos o exposto por Hebe Vessuri³⁸ acerca da existência de cinco fases no desenvolvimento da ciência acadêmica latino-americana deste século; a saber: uma primeira fase ligada aos princípios do programa do positivismo europeu, como parte integral dos esquemas de modernização política e econômica das novas nações. Uma segunda fase que se caracteriza pela incipiente institucionalização da ciência experimental, no período 1918-1940. Uma terceira que pode ser descrita como a das “décadas de desenvolvimento” (1940-1960). Uma quarta fase identificável como a idade da política científica (1960-1980). E, finalmente, uma quinta fase na qual se testemunha o surgimento de um novo público para a ciência: o empresariado industrial (1980-1990).

Por sua vez, Máximo Halty Carrere - citado por Mario Albornoz³⁹ - argumenta que é possível identificar três etapas no progresso das políticas adotadas na região. No seu entender, a primeira etapa corresponde a uma política que se ocupa exclusivamente de reforçar a infraestrutura científica e tecnológica. A segunda caracteriza-se pela adoção de uma estratégia defensiva - que visa controlar o fluxo de tecnologias externas, com o objetivo de melhorar o processo de importação das mesmas -, enquanto a terceira etapa propõe um enfoque de desenvolvimento tecnológico 'ao inverso' e promove o estabelecimento de mecanismos para regular a afluência de tecnologias externas e, assim, incrementar a utilização de tecnologias locais. Seria nesse nível, pois, que se assistiriam às primeiras tentativas para superar a marginalidade do sistema científico e tecnológico.

³⁸ - Vessuri, Hebe. “La ciencia académica en América Latina en el siglo XX”. *Revista de Estudios Sociales de la Ciencia (REDES)*, No. 2; Centro de Estudios e Investigaciones Nacional de Quilmes, dezembro de 1994, pág. 41.

³⁹ - Albornoz, Mario. “La ciencia y la tecnología como problema político”. In: Albornoz, Mario e Kreimer, Pablo (org.), *Ciencia y Tecnología: Estrategias y políticas de largo plazo*. Eudeba, Buenos Aires, 1990, pág.24.

Continuando com este esforço de “coletar” o pensamento de diversos autores sobre a temática, encontramos que a questão da determinação de políticas relativas ao conhecimento científico tende a se converter em um dos mais importantes centros de preocupação nas sociedades latino-americanas em meados da década de ‘60. É nesse período que se assiste a uma crescente teorização sobre a matéria, gestando-se o que passou a ser denominado de “pensamento latino-americano em ciência e tecnologia”.

Originalmente predominava, com peso considerável na tematização social da política científica e tecnológica, uma corrente acadêmica, sustentada pelos próprios pesquisadores; sendo que a evolução das políticas conduziu a um processo pelo qual, e de forma sucessiva, foram se reconhecendo os atores envolvidos e identificando-se as suas funções. Progressivamente, o eixo ou o peso preponderante das ações ensaiadas foi sendo deslocado de um ator para outro: inicialmente patrimônio exclusivo dos cientistas, em seguida o Estado aparece como ator principal e - paulatinamente - amplia-se o núcleo problemático, incorporando-se ao mesmo os aspectos tecnológicos.

No início, a concepção do politizável em matéria de ciência e tecnologia estava impregnada pelas formas de produção da ciência básica e pelos valores a ela associados. Por tal motivo, esta costuma ser caracterizada como a etapa da ciência, etapa impregnada pelo otimismo positivista próprio da ciência experimental; sendo que ao otimismo epistemológico implícito agregaram-se processos tais como a consciência coletiva sobre o poder da ciência e sobre a afirmação social dos cientistas em um processo de especificação grupal - favorável à consolidação das comunidades científicas.⁴⁰

⁴⁰ - Sobre a evolução do conceito de ‘comunidade científica’, Rosalba Casas destaca as diferenciações de enfoque identificadas no pensamento de diferentes teóricos. Assim, a autora revisa a idéia de comunidade científica que subjaz às obras de Ferdinand Tönnies, Michael Polanyi, Max Weber, Thomas Kuhn, Warron Hagstrom e Joseph Ben-David; indicando que “o conceito de comunidade científica aparece pela primeira vez explícito e definido não na literatura sociológica propriamente dita, mas sim proveniente de Michael Polanyi, que em 1942 apresenta sua conferência ‘Self-Government in Science’ na Manchester Literary and Philosophical Society. Sua concepção de comunidade científica - agrupamento composto por cientistas provenientes de diferentes disciplinas - opõe-se à idéia de isolamento dos cientistas. A comunidade é o elemento que dirige a atividade de pesquisa, já que os cientistas, hoje em dia, não podem produzir sozinhos; (...) os diferentes grupos de cientistas, juntos, formam uma comunidade científica e a opinião desta comunidade exerce uma profunda influência no decorrer de toda pesquisa individual. O reconhecimento das demandas de descobrimento está sob a jurisdição da opinião científica, expressa pelos cientistas como um todo - como uma comunidade”.

Casas Guerrero, Rosalba. “La idea de comunidad científica: su significado teórico y su contenido ideológico”. *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. XLII, No. 3, 1980, pág. 1222.

A posteriori, e sob o amparo das teorias cepalinas da dependência e do desenvolvimento, começaram a se manifestar novas percepções sobre o vínculo entre ciência, tecnologia e sociedade. Neste lapso delinearão-se as primeiras políticas tendentes a vincular as unidades de pesquisa e desenvolvimento com o setor produtivo; ensaiaram-se ações de valorização da pesquisa e enfatizaram-se os problemas da transferência de tecnologia. Porém, pode-se afirmar que se manteve a perspectiva centrada no ponto de vista e na atividade dos cientistas; razão pela qual tanto esta etapa como a anterior são identificadas como de **políticas de oferta de conhecimentos**.

Apesar disso, a teoria cepalina de desenvolvimento conformou um marco legitimador do novo discurso da política científica. A instauração de uma economia do conhecimento endógena à própria racionalidade do Estado e a tentativa de vinculação imediata e operativa entre a produção de conhecimento e seus usos tecnológicos conduziram a uma nova ruptura na composição social daqueles que monopolizavam o discurso político da ciência na etapa anterior.

Essa nova concepção da política científica forma um discurso que, por sua vez, estabelece novas relações entre a produção de conhecimento e seu uso, formulando um novo diagnóstico sobre a função da ciência e da tecnologia para a sociedade e o Estado. Diagnóstico que estimula a desarticulação do discurso corporativo da etapa prévia, e passa a se basear na pressão setorial da comunidade científica sobre o Estado e na legitimação da ciência como forma de contribuir ao progresso social.

Assim, assistimos a um processo pelo qual a outrora preponderante visão otimista e universalista da ciência enfrenta o discurso de uma nova racionalidade do trabalho científico; sendo que este último destaca, como dimensão privilegiada, o condicionamento social e político - tanto da criação de conhecimentos, como de sua utilização por parte da sociedade.

Dando conta disto, e citando as etapas capazes de serem identificadas nas últimas quatro décadas - e não desde o começo do século, como o fizera Vessuri - Francisco

Sagasti⁴¹ concentra a sua análise sobre a evolução das concepções a respeito da política científica e tecnológica na América Latina ilustrando o ocorrido em quatro fases, periodizadas pelo autor da seguinte maneira: a) uma primeira relativa à proliferação do científico, durante a década de 1950 e início dos anos '60 - caracterizada pelo recorrente processo de "science-push" e a conformação de uma infra-estrutura própria de pesquisa⁴² na qual as Universidades, as instituições públicas de pesquisa e a implantação dos Conselhos de Ciência e Tecnologia ocuparam um papel central; b) uma segunda etapa, que entra em vigor em torno do final da década de '60 e tem o seu apogeu na de '70, na qual a preocupação então dirigida ao fenômeno de "transferência de tecnologias" fez com que sobressaísse, nos estudos realizados, uma abordagem do científico e tecnológico como análise de "sistemas" presumivelmente integrados⁴³; c) uma terceira fase, que durou de meados dos anos '70 a começo dos '80, cuja ênfase radicava nas políticas relativas à inovação tecnológica e sua implementação, aperfeiçoando tanto as políticas inerentes à mudança técnica como às capacidades de inovação⁴⁴; e, d) uma quarta e última fase referente à "politização da política científica e

⁴¹ - Sagasti, Francisco. "Science and Technology Policy research for development: an overview and some priorities from a Latin American perspective". *Bull. Science, Technology and Society*, Vol. 9, 1989, pág. 52.

⁴² - Deve-se notar que em tal marco, e imersos na corrente acadêmica que originariamente predominava, os núcleos de cientistas profissionais criam suas sociedades científicas ou dão lugar a associações nacionais de pesquisadores. De maneira ilustrativa: no caso do Brasil, a pujante SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) foi criada em 1948 e caracteriza desde o início da década de '60 o processo que mencionamos, sendo que "os resultados visíveis da política científica (analisando o período '64-72) foram a formação de pessoal - professores, pesquisadores e técnicos - e o estabelecimento de uma infra-estrutura para a ciência e a tecnologia".

Fernandes, Ana Maria. *A construção da ciência no Brasil e a SBPC*. Editora Universidade de Brasília: ANPOCS/CNPq. Brasília, 1990, pág. 165.

⁴³ - Cabe assinalar, ainda, que nesse período resultam eminentes as atividades realizadas pelos Conselhos Nacionais de Ciência e Tecnologia; assim como o Estado expressa seu maior interesse pelo desenvolvimento das ciências via o fortalecimento de tais organismos, e o fomento a realização de estudos em seu seio. Estes organismos tornam-se as instâncias encarregadas de programar e coordenar as atividades e políticas projetadas no nível macro; sendo que, em geral, tais entidades têm uma configuração definitiva relativamente similar e se instituem no decorrer de um extenso processo - inaugurado com o atual CONACYT mexicano, em 1942, e que se estende até o estabelecimento do CONICIT da Costa Rica, em 1972. Sobre suas constituições, ver:

Vessuri, Hebe. "The Social Study of Science in Latin America". *Social Studies of Science*, Vol. 17, 1987, pág. 525.

⁴⁴ - Neste sentido, e considerando as peculiaridades que se derivam de certas características dos países pequenos - em geral, e para o caso uruguaio em particular: escassez de recursos, necessidade de selecionar prioridades de pesquisa e orientar a direção das inovações - Walsh refere-se, precisamente, aos aspectos presentes em tais condições:

Walsh, Vivian. "Technology and the competitiveness of small countries". In: Freeman, Ch. e Lundvall, B.A., *Small Countries Facing Technological Revolution*. Pinter Publishers, London, 1988.

tecnológica”, durante a qual se assiste à geração de debates sobre as funções que terão as ações induzidas pelos governos, a reestruturação industrial e o impacto das novas tecnologias na nova ordem imperante, e naquela que se considera pertinente estimular.

Deve-se destacar que as quatro fases identificadas por Sagasti, e de forma similar as descritas por Vessuri e Halty Carrere, não conduzem a um processo de sucessão determinístico - ao ponto, inclusive, dos autores relatarem uma eventual justaposição das características próprias de tais etapas em certos períodos -, estas etapas referem-se à evolução do pensamento latino-americano sobre ciência e tecnologia, assim como refletem diversos aspectos das políticas delineadas e das práticas sustentadas.

No caso desta dissertação, interessa-nos destacar o processo global, dado que o mesmo ilustra a passagem de uma visão na qual a preeminência do científico - conduzida sob o impulso do “*science push*” - vai, paulatinamente, permeando-se de uma perspectiva multifocal que reflete as novas condicionantes e vicissitudes dominantes. Ou seja, a complexidade da trama à qual aludíamos na Introdução do presente capítulo faz com que a ciência e a tecnologia sejam concebidas como fatores críticos no momento de desenhar as estratégias e políticas de desenvolvimento; fazendo com que as percepções sobre o vínculo entre ciência, tecnologia e sociedade passem por um quase contínuo processo de redimensionamento.

Por outro lado, e em concomitância com as opções priorizadas em cada contexto particular, em tal processo costumam ponderar-se de forma diferenciada os aspectos e nexos a serem estabelecidos entre os âmbitos referidos. Outrora sobressaía-se, como já citamos, um ponto de vista em razão do qual as atividades desempenhadas e as lógicas em curso aludiam à primazia de uma política ofertista da ciência. E isto, não porque o estabelecimento de vínculos com o tecnológico e o produtivo fosse desdenhado, mas muito mais porque não era considerado de primeira ordem dada a funcionalidade atribuída às atividades científicas.

Posteriormente, passa a vigorar uma concepção substantivamente diferente e com base na qual redimensionam-se os requerimentos e “utilidades” suscetíveis de serem demandadas à

ciência. Partindo-se de uma abordagem integrada entre ciência-tecnologia-inovação, por um lado; e criação de conhecimento-aplicações derivadas - vínculo com o meio, por outro; fomentar o desenvolvimento científico constitui-se em certo tipo de preâmbulo para fomentar o desenvolvimento tecnológico, o desenvolvimento produtivo, o desenvolvimento industrial, o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento de um país. E é nesse sentido, que a ciência torna-se útil, quase como uma mercadoria⁴⁵ a mais. Como insumo e parte integrante de um “sistema nacional”⁴⁶ que visa à geração de conhecimento científico como premissa⁴⁷ do que, *a posteriori*, será produzido, e das inovações tecnológicas futuras⁴⁸.

Assim, delinea-se a definição de um modelo pelo qual se estima a existência de um contínuo cuja origem pode ser identificada nas atividades científicas básicas, e passa-se a referir ao mesmo como “modelo linear de inovação”⁴⁹. A partir deste e de diversas considerações sobre outros aspectos relacionados com a tematização geral da ciência e da tecnologia, haveremos de nos aprofundar na próxima seção.

⁴⁵ - Utilizamos aqui o conceito de mercadoria no sentido dado pela corrente marxista, de cunho hegeliano. Todavia, uma abordagem dos aspectos que revestem estes aspectos na Filosofia da Ciência encontra-se em: Feyerabend, Paul. *La ciencia en una sociedad libre*. Siglo XXI Editores, México, 1988.

⁴⁶ - Em relação aos sistemas nacionais de inovação e, particularmente, sobre o exposto a partir das interrogantes sugestivas: por que sistemas?, por que nacionais?, por que de inovação? referimos a: Nelson, R. (ed.). *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. Oxford University Press, 1993, e Lundvall, B.A. (ed.). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers, London, 1992.

⁴⁷ - Premissa como pressuposto, segundo a lógica do pensamento aristotélico.

⁴⁸ - No seu clássico livro, Morita-Lou assinala que “se a ciência e a tecnologia pretendem promover o desenvolvimento, elas não podem apenas circunscrever-se aos laboratórios, às conferências, e às aulas. Elas devem culminar em inovações, em aplicações práticas do conhecimento gerado. Os tomadores de decisões devem, então, pensar as atividades científicas e tecnológicas em termos do complexo organizacional relacionado à pesquisa pura e aplicada, e às inovações industriais e agrícolas.”

Morita-Lou, Hiroko. *Science and Technology indicators for development*. Westview Press, London, 1985, pág. 6-7.

⁴⁹ - Entende-se por “modelo linear de inovação” aquele que se refere à necessária disposição contínua de certas etapas capazes de conduzir ao progresso inovativo. Esse modelo, partindo da produção dada no nível da ciência básica, enfatiza a existência de um processo ou cadeia linear cuja direção é: ciência básica - ciência aplicada - tecnologias - inovação - desenvolvimento. Sobre a conceitualização deste modelo ver:

Cooney, Sean. “Progress through technology: need for a new assessment”. *Science and Public Policy*, 1984, págs. 34-35.

2.2. - Ciência -Tecnologia: Demandas, Modelos e Vinculações

Não se tem registrado, até o momento, consenso social algum a respeito de em que consistem a ciência e a tecnologia; sendo que as concepções acerca da natureza de tais entidades, e sobre o seu relacionamento e vínculos, têm variado historicamente dando lugar, no decorrer dos distintos estágios, a controvérsias de primeira grandeza.

Simon Schwartzman, na introdução de seu conhecido livro sobre a formação da comunidade científica no Brasil assinala que “não há como distinguir, de forma clara e indiscutível, onde começa uma e termina a outra (referindo-se à ciência e à tecnologia). Isto significa, em certo sentido, que a pergunta sobre a distinção entre ciência e tecnologia não tem resposta. Porém, não pode ser abandonada porque reflete uma indagação mais profunda acerca da definição que o cientista dá a seu próprio papel na sociedade, à forma pela qual se percebe, e como espera que a sociedade o trate”⁵⁰. Apesar de ser esta uma apreciação compartilhada por muitos autores, tanto dentro como fora da América Latina, e, mais importante ainda, ser um reflexo crescentemente fiel do que ocorre nos países desenvolvidos, na região a diferença entre ciência e tecnologia, entre ciência básica e ciência aplicada, enfatiza-se como forma de traçar uma fronteira entre o que é útil e o que não é.

Por sua vez, e mesmo que o que usualmente é entendido por útil deva ser relativizado segundo cada contexto em particular, a tendência em direção à “produtivização” do conhecimento emergente leva a considerar que “do ponto de vista relacionado ao que se espera que a ciência produza, podem ser identificados ao menos três tipos de demandas - cada uma associada a uma racionalidade particular. Em primeiro lugar, a demanda direta, de curto prazo, que espera da ciência um resultado capaz de traduzir-se rapidamente em termos econômicos, através da sua utilização efetiva em diversos processos produtivos. Em segundo lugar, uma demanda de mais longo prazo, onde passam a ser dominantes as considerações sobre a validade da busca da verdade, do papel que a ciência desempenha na cultura geral de

⁵⁰ - Schwartzman, Simon. *Formação da Comunidade Científica no Brasil*. FINEP/Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1979, pág. 13.

uma sociedade e onde a ciência é, cada vez mais, a base de parte importante dos avanços tecnológicos. Por último está a demanda feita à ciência através dos seus eventuais aportes ao ‘bem comum’; a qual se diferencia das anteriores e conduz ao problema da orientação da atividade científica a partir de uma dupla perspectiva: por um lado, a que faz a sua eficiência e, por outro, a que se refere ao seu impacto”.⁵¹

Além disso, um terceiro elemento ao qual nos devemos referir é o da relevância. Havendo destacado, na seção anterior, que o marco fundamental da institucionalização da política científica e tecnológica na América Latina ocorreu na década de ‘60, observamos, a partir de então, um processo no qual predomina a concepção sobre a importância de tal política como coadjuvante na superação do subdesenvolvimento. O binômio do científico-tecnológico torna-se relevante ao ser considerado entre os fatores-chaves de futuro, e também, e ao nosso entender fundamentalmente, na medida em que lhe coubesse a capacidade de orientar-se em direção às temáticas e requerimentos de maior relevância desde o ponto de vista social - ou seja, na medida em que possa contribuir para dar resposta aos requerimentos primordiais que as necessidades da sociedade lhe indiquem.

Mas, além da transcendência que possa ser atribuída à eficiência, ao impacto e à relevância com as quais se julga desejável a ciência deva se relacionar, a sua capacidade para a transformação costuma ser associada aos estímulos que, em termos globais, a motivam. Estes, segundo a visão orientadora da cadeia linear, referem-se ao sistema da ciência e da tecnologia como entidade que, *grosso modo*, consagra a industrialização do trabalho de pesquisa; inclusive a partir de uma instrumentalidade pseudo-profissional e modelada no nível empírico. Neste sentido, Barnes e Edge, objetivando identificar os diversos aspectos que subjazem ao referido modelo de inovação tecnológica, indicam que “nas nossas sociedades conta-se com determinadas atividades e papéis ordenados visando à extensão do conhecimento, por um lado; e a pretendida capacidade para incrementar a quantidade de procedimentos e técnicas já existentes, por outro. Assim, e inclusive além de inferências e generalizações a que a teoria

⁵¹ - Sutz, Judith. *La difícil tarea de hacer ciencia en América Latina. Algunas ideas en torno a organización y comunicación*. Mimeo, Caracas, 1990, pág. 12.

conduz, observamos certa tendência ao manejo de modelos cuja ênfase costuma centrar-se em valorações de índole pragmática. Um de tais modelos refere-se à tradicional hierarquização ciência-tecnologia que leva a considerar esta última como ciência aplicada, como 'posta em prática' ou execução do previamente desenvolvido no nível científico, como representação física e implementação do conhecimento gerado, especialmente, pela ciência básica"⁵².

Assim é de notar-se que à aparência que reveste o vínculo atribuído entre ciência e tecnologia, soma-se o vínculo a ser estabelecido com os setores produtivos, como "implementadores" das etapas ulteriores do processo em questão. Vínculo este em razão do qual passam a ser favorecidos o desenho de políticas e os arranjos institucionais que levem à sua efetivação⁵³, contemplando-se também em tal plano aqueles elementos que se referem aos níveis formativos e educativos em geral.⁵⁴

Adicionalmente, à complexidade de vinculações anteriormente expressadas, tal como se depreende do indicado ao final do parágrafo precedente⁵⁵, acrescenta-se a necessidade de inclusão de mais um vínculo: a formação de recursos humanos.

⁵² - Barnes, Barry e Edge, David. *Science in context. Readings in the Sociology of Science*. Milton Keynes: The Open University Press, 1982, págs. 147-154.

⁵³ - Em relação às diversas conotações que são feitas entre os âmbitos geradores de saber - tipificados na Universidade - e os setores produtivos, ver:

Brisolla, Sandra de Negraes. *Universidade-empresa: os problemas de um relacionamento*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional 'Ciencia, Tecnologia y Vinculación con el Sector Productivo en la Cuenca del Caribe y México'. Mérida, 1992.

Etzkovitz, Henry e Wester, Andrew. *Academic-Industry Relations: The Second Academic Revolution*. Science Policy Support Group, London, 1991.

OECD. *Industrie et Université - Nouvelles formes de coopération et de communication*. Paris, 1984.

Sutz, Judith. *Universidad y Sectores Productivos*. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, 1994.

⁵⁴ - Já que "se a educação pretende reter esta eficácia de produção cotidiana - e disto depende em grande medida seu destino futuro - ela deve questionar-se e abandonar a pretensão de ser apenas eficaz em função da formação das elites dirigentes" (grifo no original)

Brunner, José Joaquín. *Cultura y educación en el horizonte del año 2000*. Documento de Trabalho No.373 da Faculdade Latino-americana de Ciências Sociais/FLACSO, Santiago de Chile, 1988, pág. 42.

⁵⁵ - A este respeito, outro trabalho no qual Brunner analisa fatores peculiares derivados do vínculo entre a educação e os setores produtivos, encontram-se em:

Brunner, José Joaquín. "Educación superior, investigación científica e transformaciones culturales en América Latina". In: BID-SECAB-CINDA, *Vinculación de la Universidad con los Sectores Productivos*. Colección Ciencia y Tecnología No. 24, Santiago de Chile, 1990.

Concebendo-se o contínuo adscrito ao modelo linear como o mecanismo pretendidamente fiador do progresso futuro, o insumo básico a partir do qual, entende-se, haverá de ser gerada a cadeia, consiste na criação de conhecimento. É o saber originado nas atividades científicas aquele que constitui a base sustentadora do sistema, e é fortalecendo as atividades de pesquisa que o aproveitamento racional e o ritmo de crescimento, concebe-se, haverão de se acelerar.

Então, simplificando ao extremo a lógica inerente à cadeia linear, observamos que o produto “utilizável” emergente da ciência constitui o fator potencial de desenvolvimento⁵⁶; sendo que a escassez de recursos humanos e pesquisadores, capazes de levar adiante as tarefas a partir das quais se produz o saber, passa a ser uma ameaça de primeira ordem e o principal obstáculo para qualquer plano de desenvolvimento científico. E, segundo esta visão, é exatamente por isto que se torna indispensável centrar a atenção na formação de recursos humanos para pesquisa: para contar com os recursos que assegurem a disponibilidade de conhecimento básico, primeiro elo de uma cadeia.

Porém, por outro lado - e apesar de que seja necessário destacar, também, o papel transcendente que desempenham a estrutura acadêmica e os sistemas e metodologias de ensino, como elementos que determinam a “qualidade” dos formados - o desenvolvimento de uma verdadeira e pujante educação superior, além de afetar a “produção” dos visionários motores da atividade produtiva, é tido como decisivo para construir uma infra-estrutura científica e técnica nacional, preferencialmente endógena.⁵⁷

⁵⁶ - Pensando em tal desenvolvimento, Irvine e Martin destacam a necessidade de recorrer ao conceito de “pesquisa estratégica”; o qual deve se articular aos modelos característicos do “science push” e “demand pull”, assim como as implicações que eles acarretam.

Irvine, John e Martin, Ben. *Foresight in science. Picking the winners*. Frances Pinter Publishers, London, 1984, págs 3 e 15-16.

⁵⁷ - Utilizando o termo no sentido de que a geração endógena de ciência e tecnologia refere-se ao processo através do qual se determinam as características que tais funções devem ter. Assim, o endógeno é o processo de definição segundo as necessidades dadas localmente, e não necessariamente os insumos - que podem ser importados, sempre que sejam adequados.

“Por sua vez, dada a insuficiência atual da capacidade científica da região, requer-se que os sistemas científicos cresçam rapidamente nas próximas décadas. (...) E a velocidade de crescimento de um sistema científico, supondo-se que não existam restrições financeiras, é dada pela capacidade de formação de pesquisadores. Estes pesquisadores somente podem ser formados por outros pesquisadores e, conseqüentemente, o sistema depende fundamentalmente de dois fatores: o número inicial de pesquisadores disponíveis e a sua taxa de crescimento”⁵⁸. Assim, os recursos humanos para pesquisa formados constituem-se no precioso “capital intelectual” a partir do qual - de forma diferenciada segundo a visão e o ângulo de mira - se pode investir e apostar no desenvolvimento.

2.3. - Sobre a Formação de Recursos Humanos

Diversos estudos realizados sobre a temática indicam a pertinência de iniciar qualquer análise que aluda à formação de recursos humanos pela definição de certos aspectos conceituais e operacionais relativos à terminologia a ser empregada. Isto, fundamentalmente porque ela se inscreve nas noções usualmente definidas de forma difusa e imprecisa - imprecisão que não é alheia, certamente, aos problemas mais gerais de conceituação em relação às atividades inerentes ao campo da ciência e da tecnologia.

Assim, Filgueira⁵⁹ destaca que o uso recorrente de “recursos humanos qualificados” não repousa numa demarcação precisa do termo, induzindo ao conseqüente risco de poucas vezes refletir a segmentação de um universo de indivíduos univocamente definido. Adicionalmente, referir a “recursos humanos para pesquisa” introduz outra fonte de imprecisão, derivada de problemas de conceitualização muito mais complexos e relacionados à

⁵⁸ - Herrera, Amilcar et alli. *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina: riesgo y oportunidad*. Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas - Siglo XXI Editores, México, 1994, pág. 278.

⁵⁹ - Filgueira, Carlos. *Recursos humanos calificados: alternativas para un modelo de producción de información*. Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay, Montevideo, 1988, pág. 8.

pretensa estruturação interna da ciência - segundo o campo de aplicação dos recursos humanos: situados no árduo debate sobre pesquisa pura, pesquisa aplicada, pesquisa orientada para produtos posteriores, desenvolvimento tecnológico, etc. A conjunção de ambos em “recursos humanos qualificados para a pesquisa” seria então a modalidade que, na opinião do autor, representa uma maior precisão em relação ao ‘capital’ ao qual fazíamos referência por volta do final da seção anterior.

No presente trabalho mencionaremos a formação tanto de “recursos humanos” como de “recursos humanos para pesquisa” em tal sentido: como processo de adiestramento, ensino ou treinamento mediante a prática de pesquisa, que visa à capacitação daquele pessoal que vai dedicar-se ao desempenho de atividades variadas, e cujo produto, entende-se, redundará no fortalecimento do sistema científico e tecnológico. Deste modo, o fato de que em certas oportunidades fazemos referência a “recursos humanos”- sem maiores especificidades - obedece a que a formação como tal objetiva, além disso, gerar recursos que contribuam para o desejado fortalecimento, não unicamente pelo incremento e qualificação da pesquisa, mas também através da gestão ou atuação nas órbitas políticas e de tomada de decisões.

Então, é importante compreender a formação de recursos humanos a partir da sua localização central no marco mais amplo de ciência e política, tomando a acepção desta última em duas vertentes: a política global, desejadamente transformadora e circunscrita a diferentes âmbitos sociais, e a própria política científica. Sendo que “os sistemas que se desenvolvem tendem a compartilhar as duas funções da política científica: estimular as atividades de pesquisa - criando um ambiente favorável ao seu desenvolvimento e concedendo autonomia via a criação de mecanismos para o reconhecimento de critérios de mérito científico - e explorar os resultados dessas pesquisas para objetivos políticos gerais, através de um planejamento para áreas prioritárias e a criação de mecanismos para o estabelecimento e implementação de uma política setorialmente dirigida”⁶⁰.

⁶⁰ - Petrucci, Vera Lúcia. *Condicionantes da trajetória institucional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP*. Campinas, São Paulo, 1994, pág. 4. (Dissertação de Mestrado defendida junto ao Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP).

2.3.1. - A formação de recursos humanos no marco de ciência e política

Predominando uma concepção que enfatiza a transcendência da política científica e tecnológica como fator de desenvolvimento sócio-econômico, os governos - impulsionados, em parte, por algumas autoridades científicas que mencionaremos no item a seguir - incorporam a importância de estimular tarefas inovativas com o objetivo de superar os problemas do subdesenvolvimento; tudo isto requer a formação de pessoal qualificado e apto para conduzir à “modernização”.

Nesse mesmo sentido, é importante compreender que uma vez estabelecido um sistema de formação de pesquisadores, de instituições de pesquisa, de mecanismos de avaliação e de discussão, as atividades de ciência e tecnologia tendem a ter uma espécie de dinâmica própria. Isto se deve ao reconhecimento social de que estas atividades são capazes de oferecer soluções a certos problemas e de criar outros problemas que, por sua vez, requerem um tratamento científico-tecnológico para sua solução⁶¹. E também deve ser relacionado ao fato de que “a situação do cientista no mundo está circunscrita a um espaço de decisões políticas que afetam seus trabalhos e nos quais seus trabalhos influem. Neste espaço, a ciência realiza-se como uma técnica entre outras; é a manipulação de forças naturais sob o horizonte das decisões políticas, sendo fonte de problemas novos para o poder e tributária dos objetivos que este último se propõe a alcançar”⁶².

Sobre este ponto - e especialmente ao ponderar os rumos que as pretensões ou objetivos do ‘poder’ podem, eventualmente, imprimir nas orientações dadas à formação de recursos humanos, como parcela a ser incluída no marco de toda política científica - julgamos

⁶¹ - Isto além de que o poder resolutivo “final” - ou posterior - do conhecimento pode ser objeto de impulsos em certas direções preferenciais por parte das diferentes sociedades, dependendo do contexto. Em outras palavras: a existência, o funcionamento e as prioridades do processo científico-tecnológico tornam-se objeto de políticas que respondem, ou não, a necessidades sociais percebidas em forma muito diversa por órgãos de decisão superiores de cada país e pelas ingerências ou atribuições próprias dos atores políticos e do estabelecimento das agendas - explícitas ou pautantes de não-decisões. A este respeito, ver:

Ham, Christopher e Hill, Michael. *The Policy Process in the Modern Capitalist State*. Harvester Wheatsheaf, London, 1993.

⁶² - Salomon, Jean-Jacques. *Ciencia y politica*. Siglo XXI Editores SA, México, 1974, pág. 12.

oportuno citar uma das idéias primordiais do pensamento de Amílcar Herrera e segundo a qual, para estabelecer uma política para a ciência⁶³ “é necessário que o poder público tenha uma consciência clara das necessidades nacionais e saiba formulá-las em termos suscetíveis de estudo científico, criando desta maneira uma demanda concreta de pesquisa. (...) *Uma política científica não é a geradora de um esforço consciente e profundo de desenvolvimento, senão uma de suas conseqüências*”.⁶⁴

Assim, é desejável que as políticas relativas à formação de recursos humanos para pesquisa sejam concebidas não por serem consideradas as articulações geradoras dos cientistas que produzirão aquele conhecimento que depois será aplicado, dando origem às tecnologias utilizadas pela indústria e outros âmbitos para estimular o desenvolvimento; senão, por serem as políticas que irão formar os recursos capacitados para levar adiante e gerar o saber que se considera necessário criar, dados os requerimentos e pontos de apoio emergentes do desenho de uma política de desenvolvimento previamente estabelecida.

Trata-se de primeiro definir as políticas macro que irão conduzir ao desenvolvimento econômico e social - tendentes a melhorar o nível de vida da população, tão reduzido em amplos setores das sociedades latino-americanas, e a favorecer o avanço em linhas de ação determinadas segundo critérios de prioridades estabelecidos - para que assim seja possível elaborar políticas de formação de recursos humanos que capacitem pessoal de acordo com isto. Políticas coadjuvantes para a emergência de recursos que contem com os atributos necessários para desenvolver as “empresas” que, simbolicamente, lhes sejam encomendadas.

“É importante ter em conta, além disso, que nos países avançados os organismos de planejamento foram o resultado de uma política científica, e não a sua causa. Em outras palavras, nasceram como conseqüência natural da existência de objetivos nacionais explícitos,

⁶³ - Deve-se destacar que a política científica compreende dois aspectos fundamentais: a denominada política ‘para a ciência’ que se refere ao conjunto de medidas e determinantes que são necessárias para viabilizar tanto o desenvolvimento da pesquisa como o incremento de sua produtividade, e a política ‘da ciência’ que alude às medidas e processos que levam a colocar a ciência ao serviço do bem-estar econômico e social da comunidade.

⁶⁴ - Herrera, Amílcar. *Ciencia y Política en América Latina*. Siglo XXI Editores SA, México, 1971, pág. 38.

e de uma clara percepção do papel que a ciência deveria desempenhar na sua implementação”⁶⁵. Assim, cabe assinalar que o planejamento ou desenho de políticas de formação de recursos humanos para pesquisa deve ser traçado e ser capaz de encarregar-se de gerar os conhecimentos que conduzam às metas estabelecidas, priorizando entre os cursos de ação suscetíveis de identificação, e orientando as atividades em função disso.

2.3.2.- A formação de recursos humanos em um *vitreaux* de fatores: políticos, filosóficos, de autoridades e atributos

Nesse *entramado* de ciência e política, e mais precisamente no momento de definir ou orientar as linhas de ação que conduzam a políticas específicas relativas à ciência, as políticas delineadas em direção à formação de recursos humanos para pesquisa têm sido influenciadas por diversas correntes teóricas, e inclusive programas ou organismos eventualmente sustentadores das mesmas. A partir de ângulo extremamente abstrato, Mario Bunge⁶⁶ sustenta que toda política pressupõe uma filosofia e, em particular, toda política de desenvolvimento científico pressupõe uma filosofia da ciência.

O desenvolvimento científico global requer uma filosofia dinâmica e integral da pesquisa científica que faça justiça tanto à observação como à teoria, tanto à construção como à crítica, tanto ao aspecto básico como ao aplicado, tanto à estrutura lógica - que podemos observar, também detrás dos modelos referidos na seção anterior - como à dinâmica

⁶⁵ - Herrera, Amilcar. *Ciencia y Política en América Latina*. Op. cit. 64; pág.113.

⁶⁶ - Bunge, Mario. *Filosofía de la investigación científica en los países en desarrollo*. Paper apresentado na XVIII Convenção Anual da Associação Venezuelana para o Avanço da Ciência, Caracas, 1968.

Sobre a importância da política para a ‘sobrevivência ou o suicídio’ da ciência, ver o Capítulo X de :

Bunge, Mario. *Racionalidad y realismo*. Alianza Universidad, Madrid, 1986.

Em relação a outros aspectos sobre a temática consultar:

Habermas, Jürgen. *Ciencia y técnica como ‘ideología’*. Editorial Tecnos, Madrid, 1984.

E, especialmente sobre o relacionamento do desenvolvimento com o progresso científico, o Capítulo VI: “Introducción a la discusión Popper-Kuhn-Lakatos acerca del progreso científico”. In:

Rivadulla, Andrés. *Filosofía actual de la ciencia*. Editorial Tecnos SA, Madrid, 1986.

metodológica da pesquisa. O entorno de todos estes fatores permeia a formação daqueles que fazem o filosofar pragmático e cotidiano do desenvolvimento da ciência, daqueles que a “exercem”: os cientistas imbuídos na prática de pesquisa, os mesmos cientistas que influem e perfilam a formação de seus colegas.

Nesse sentido, Oscar Varsavsky destaca que dado o caráter filosófico e até ideológico plausível de ser encontrado por trás da atitude assumida pelos praticantes da ciência podem se identificar “quatro posições básicas: Fóssil, ou reacionária pura; Totalitária, ou stalinista estereotipada; Reformista, ou defensora do sistema atual porém na sua forma mais moderna, admitindo as críticas mais razoáveis que conduzem ao desenvolvimentismo; e Rebelde, ou revolucionária e intransigente diante dos defeitos do sistema, ansiosa de modificá-lo todo. (...) A oposição real é entre Reformistas e Rebeldes”⁶⁷.

Por outro lado, circunscrevendo-nos aos elementos de corte teórico que levam ao empirismo e que se fazem presentes no pensamento latino-americano, no marco da transcendente teoria cepalina argumenta-se que a desejada transformação produtiva pressupõe a existência de recursos humanos capazes de adaptar-se às necessidades dinâmicas do ambiente.

Em tal sentido, e em uma concatenação de idéias que enfatiza o relacionamento Universidade-Setores Produtivos, concebe-se a formação de recursos humanos como um ponto coadjuvante da combinação de conhecimentos ou habilidades específicas com versatilidade geral; já que, nessa concepção, a educação - e também o readestramento contínuo da força de trabalho mediante a capacitação - constitui uma condição necessária diante da multiplicação de especialidades e da proliferação de mutações dentro destas. Assim, “a diluição das fronteiras entre setores, o encadeamento cada vez mais estreito entre atividades distintas e a integração sistêmica de diferentes setores, obrigam a contar com níveis crescentes de flexibilidade, adaptabilidade e visão de conjunto”⁶⁸; tudo isto é favorecido a partir das opções de transformação estrutural - cultural, social e produtiva - e da exigida coordenação

⁶⁷ - Varsavsky, Oscar. *Ciencia, politica y cientificismo*. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1975, pág. 8.

⁶⁸ - CEPAL. *Transformación productiva con equidad*. Santiago de Chile, 1990, págs 121-123.

interinstitucional, necessariamente flexível.

Desta forma, entender a pesquisa científica como um dos sistemas sociais básicos da sociedade industrial moderna - juntamente com a política, a economia, a família e a religião⁶⁹ - é o princípio organizador utilizado pelo pioneiro nos estudos sociais da ciência na América Latina - Edmundo Fuenzalida; assim, sugere uma abordagem dos atores que fazem a pesquisa como: cientistas enquanto membros de grupos concretos, cientistas enquanto membros de uma profissão, cientistas enquanto indivíduos criadores, e cientistas enquanto membros de disciplinas específicas⁷⁰. Estas pretendidas diferenciações orientadoras - de um ponto de vista típico ideal, no melhor estilo weberiano⁷¹ - realçam o quão vasto é, dados os papéis desempenhados, abordar a análise das tarefas inerentes aos cientistas e, portanto, sua incidência destacada no processo de formação de novos cientistas.

Nessa mesma linha, John Ziman, considerando que a ciência é, eminentemente, uma empresa de colaboração, remete às implicações de seu crescimento e à existência de diferentes tipos de “autoridades” no interior do sistema acadêmico. Autoridades de natureza intelectual; professoral; do inovador técnico; administrativa ou de gestão; acadêmica; e burocrático-governamental⁷². Enfatizamos, de nossa parte, a necessidade de levar em conta os perfis

⁶⁹ - Trama na qual resultam sumamente esclarecedoras as reflexões - sobre a relevância dos aspectos culturais na atual ordem “contraditória” capitalista, e seu papel nas crises de legitimação - realizadas por:
Bell, Daniel. *Las contradicciones culturales del capitalismo*. Alianza Universidad, Madrid, 1997; e
Offe, Claus. *Contradicciones en el Estado del Bienestar*. Alianza Universidad, Madrid, 1990.

⁷⁰ - Fuenzalida, Edmundo. *Investigación científica y estratificación internacional*. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile, 1971, pág. 13 e subsequentes.

⁷¹ - Os tipos ideais ou tipos puros são racionalmente construídos e acentuam rasgos/traços de modo unilateral, o que não necessariamente implica correspondência com um referente pragmático.

⁷² - Na autoridade professoral são enfatizadas as particularidades da relação mestre-discípulo, já que é de certo número de excelentes professores que adquirimos nossos paradigmas: os princípios, técnicas e conceitos básicos dos quais, segundo se aceita, depende uma determinada ciência. Ziman sustenta, também, que é imitando a um grande mestre que se aprendem as qualidades essenciais requeridas para fazer uma contribuição de primeira categoria à ciência. É assim que se chega a ter uma captação perspicaz do que constitui um problema verdadeiramente importante, e do que é necessário para lhe dar uma resposta adequada. Por outro lado, a autoridade do tipo administrativa ou de gestão está essencialmente marcada a partir da transformação ocorrida com o advento da “big science”, já que se assiste a uma enorme e crescente concentração de pessoas e infra-estrutura que requer ultimar a ordem racional, afinar a organização burocrática e formar imperiosamente cientistas que lidem com a gerência e a administração. A autoridade de tipo acadêmica baseia-se no protótipo do cientista “socialmente responsável”, também caracterizado pelo ingênuo

próprios e característicos de tais autoridades para considerá-los na definição dos “atributos” que se julgam pertinentes fomentar nos recursos humanos em formação.

Por sua vez, as abordagens utilizadas para dar conta da emergência de pesquisadores e “autoridades” associam-se - em um tipo de interrelação que permeia uma e outra parte - com as dinâmicas e os contextos de institucionalização da atividade científica. É inevitável ressaltar que o surgimento de tais atores na região relacionou-se, em seus inícios, quase exclusivamente com a Universidade - âmbito onde se assiste à profissionalização e crescimento das ciências⁷³, muitas vezes como produto de pequenos núcleos atuando em meios hostis e também a partir dos padrões dados pelas fortes correntes de imigrantes que se estabeleceram em muitos dos nossos países⁷⁴. A multiplicação das disciplinas e suas especialidades conduz à conformação de sub-culturas disciplinares de especialistas que começam a regular suas próprias atividades de acordo com rendimentos avaliáveis, fixando padrões de produção, de reconhecimento e de promoção; aspectos tremendamente controversos e geradores de debate em relação aos tipos de indicadores utilizados e à própria avaliação acadêmica dadas as características das

radicalismo político. E, finalmente, a autoridade burocrático-governamental leva a uma maior mobilidade por parte das pessoas; a mesma que permite ver as coisas de outro ângulo e conduz ao deslocamento de especialistas entre empresas, institutos de pesquisa e Universidades, efetivando o dito de que “as idéias viajam dentro da gente”.

Ziman, John. *La fuerza del conocimiento. La dimensión científica de la sociedad*. Alianza Editorial SA, Madrid, 1980.

⁷³ - A este respeito, e apesar de que suas análises extrapolam os âmbitos universitários, Joseph Ben-David chama atenção sobre a importância que coube à competência (a efeitos de destacar-se, tanto individual como coletivamente) e às especializações disciplinares (também como produto) na evolução das organizações de formação e em inumeráveis transformações ocorridas no interior da própria comunidade científica - vistas através das flutuações de centros mundiais da ciência: Itália, Inglaterra, França, Alemanha e Estados Unidos. Remetemos a:

Ben-David, Joseph. *O papel do cientista na sociedade: um estudo comparativo*. Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1971;

Ben-David, Joseph. *American Higher Education. Directions old and new*. McGraw-Hill Book Company, New York, 1972; e

Barreiro, Adriana. *La institucionalización de la ciencia en el siglo XIX en Alemania y los Estados Unidos de América, según la óptica de Joseph Ben-David*. Mimeo, Campinas, 1994.

⁷⁴ - Esta seria mais uma vertente do indicado na nota No. 72 acerca de que “as idéias viajam dentro da gente”. Tal conceituação resulta semelhante à exposta por John Derek de Solla Price tanto no relacionado com a ciência - pela mobilidade dos cientistas - como ao tecnológico - dada sua concepção de “estruturas paralelas”.

Price, John Derek de Solla. “Ciencia y tecnología: distinciones y interrelaciones”. In: Barnes, Barry (comp.), *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Alianza Editorial, Madrid, 1980.

comunidades⁷⁵.

Finalmente, deve-se destacar que tudo isto se encontra imbuído - no que se refere à prática da ciência e aos reflexos que ela induz no plano da formação de recursos humanos - de uma perspectiva internacionalista acerca de como o conhecimento é gerado e dos critérios para estabelecer a verdade científica; e de uma perspectiva nacionalista, determinada pelas características da ciência nos países do Terceiro Mundo, dependentes. Nesse marco, os cientistas consideram que têm um papel social - tal como se evidenciou no pensamento de Varsavsky, citado anteriormente - e concebe-se a ciência como um dos elementos mais importantes que haverão de contribuir para a superação do subdesenvolvimento.

Assim, o trabalho científico é empreendido com o propósito de algum dia transformar-se em tecnologias que - incorporadas à indústria - serão um fator de desenvolvimento e progresso do país; em uma concatenação cuja ênfase tende a centrar-se nas já referidas políticas ofertistas de ciência e tecnologia.

2.3.3. - A formação de recursos humanos e seus laços com a pesquisa

Situando a problemática da formação de recursos humanos de uma perspectiva bastante ampla, de modo a abranger desde o planejamento das tarefas de pesquisa até a real utilização de seus instrumentos e resultados, Maria Carlota de Souza Paula destaca a importância de atender de forma primordial à formação de pesquisadores na América Latina dado que a mesma versa sobre a formação da capacidade científica e tecnológica em diversos planos. Estes podem ser resumidos em três campos de atuação: a) a geração de conhecimentos e participação no avanço da ciência e da técnica; b) a busca de soluções para problemas

⁷⁵ - Considerações exaustivamente revisadas por diversos autores, ver particularmente: Velho, Léa. "Avaliação acadêmica. A hora e a vez do baixo clero". *Ciência e Cultura*, Vol. 41, 1989; e Velho, Léa. "The meaning of citation in the context of a scientifically peripheral country". *Scientometrics*, Vol. 9, 1986.

relacionados às políticas públicas; e, c) o atendimento às necessidades de pesquisa e desenvolvimento relativas ao sistema produtivo.

Desta forma a autora afirma que “não se podendo reduzir o trabalho científico ao utilitarismo econômico, a questão deve ser abordada de forma mais ampla, a partir do potencial criador da pesquisa. Assim entendido, o aproveitamento dos pesquisadores e da pesquisa refere-se também à criação de ciência, à produção de novas idéias e de um setor imaginativo que busque novos conhecimentos além de novos materiais e/ou novas aplicações”.⁷⁶ Torna-se relevante, nesse sentido, que os âmbitos formadores de tais recursos sejam as próprias instâncias de busca de novos conhecimentos, ou seja: aquelas nas quais são desenvolvidas tarefas de pesquisa.

No que se refere à formação de pesquisadores, a mesma parece, em todos os países, apoiar-se em uma estrutura que combina o esforço interno - mediante os cursos de pós-graduação nacionais e um sistema de bolsas outorgado aos estudantes - e o esforço externo - que consiste no envio de estudantes ao estrangeiro financiados por fontes diversas, o intercâmbio de professores para reforçar o nível local dos programas de pós-graduação, a obtenção de apoio acadêmico do estrangeiro através de acordos de cooperação, etc. Além disso, em alguns casos existem programas de formação de jovens pesquisadores, dentro ou fora dos sistemas habitualmente denominados “carreira de pesquisador”, que costumam funcionar com base na destinação de bolsas de treinamento e/ou de trabalho de pesquisa. A esse respeito, e inclusive remetendo-nos às fases iniciais da formação de recursos humanos, assinala-se que “a necessidade de acompanhar os programas de pós-graduação com uma base de pesquisa - necessidade que seria insistentemente enfatizada pela ideologia e prática dos organismos internacionais e das fundações de apoio à pesquisa, e também pelos jovens acadêmicos treinados no estrangeiro - constituiria o espaço definitivo onde se instalaria a ciência nas universidades da América Latina”⁷⁷.

⁷⁶ - Paula, Maria Carlota de Souza. *Utilização de recursos humanos para pesquisa na América Latina*, (versão preliminar). Brasília, 1988, pág. 3

⁷⁷ - Brunner, José Joaquín. *Recursos humanos para la investigación en America Latina*. Op. cit. 36; pág.274.

Nesse sentido, e através da geração de 'espaços profissionalizantes', o jovem cientista forma-se no marco da dinâmica dominante no interior daquele *locus* específico no qual desenvolve suas atividades de pesquisa; e também em torno da atividade de produção e comunicação de conhecimentos especializados - trabalhos que, entende-se, requerem altas qualificações acadêmicas - e do posterior desenvolvimento de linhas de pesquisa particulares. A aposta, assim, conduz a valorar como muito importante publicar, obter reconhecimento e visibilidade e vincular-se à comunidade acadêmica dentro e fora do país⁷⁸. Ou seja: ser reconhecido dentro das sutis hierarquias e estratificações dos respectivos "colégios invisíveis"⁷⁹ que proporcionam a seus membros acesso às novidades da disciplina, ao contato com os líderes da especialidade, à participação em seminários e congressos, ao prestígio.

Por outro lado, acredita-se que o prestígio desejado haverá de ser obtido mediante a geração de conhecimentos que, dada a situação do estado da arte ou os requerimentos específicos provenientes do contexto, sejam de extrema importância ou considerados contribuições originais e de primeira linha para o saber. Espera-se que os recursos humanos em formação - dependendo de sua criatividade, audácia, capacidade, auto-confiança, estímulos recebidos e outras variáveis de menor peso - encarem as tarefas de pesquisa com este espírito.

Assim, a emergência de especialistas⁸⁰ que procurem o desenvolvimento de atividades

⁷⁸ - Sobre a incidência destes fatores na prática cotidiana da ciência - dada por exemplo a necessidade de trabalhar nos temas considerados importantes pela comunidade científica internacional sob pena de não conseguir em seguida publicar nas revistas de primeira linha -, e dos critérios e influências - de ordem interna e externa - levados em conta pelos pesquisadores ao definir as linhas e temática sobre as quais desenvolver seus trabalhos, ver:

Velho, Léa. *Fontes de influência na construção da agenda de pesquisa acadêmica*. Trabalho apresentado no XVII Encontro anual da ANPOCS. Caxambú, MG, outubro de 1993.

⁷⁹ - Em relação à conformação dos 'colégios invisíveis' e seu papel como facilitador elitista, do avanço do conhecimento, consultar:

Price, J. D. de Solla e Beaver, Donald. "Collaboration in an invisible college". *American Psychologist*, Vol. 21, 1966; e

Price, J.D. de Solla. *Little science, big science and beyond*. Columbia University Press, New York, 1986.

⁸⁰ - Note-se que Ruiz Calderon define como especialista "um profissional, na maioria da vezes com formação universitária, que pela realização de estudos sistemáticos, formalmente escolarizados ou não, em instituições educacionais de pesquisa ou de produção de bens e serviços, principalmente no exterior, alcançou um alto nível de *expertise* sobre um campo particular do conhecimento científico e ou técnico".

Ruiz Calderon, Humberto. "Formación de especialistas, cambio político y perspectiva sociohistórica". *Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo - CENDES* de la Universidad Central de Venezuela, No. 7, Caracas, 1988, pág. 54.

que conduzam à “modernização” ou que tenham como objetivo a prática inovadora do saber é estimulada como alternativa para ampliar as possibilidades do imaginário e, eventualmente, transformar cursos de ação. Além disso, considera-se de extrema importância contar com pessoal qualificado para o setor produtivo, para operar a tecnologia importada, para cumprir com os requisitos - inadequadamente oferecidos em uma tradição profissionalizante - necessários para desenvolver atividades alternativas ou que impliquem incursionar em áreas ou terrenos pouco explorados.

Nessa linha, e enfatizando o sustentado em relação à formação no nível de pós-graduação quando tais cursos começaram a ser implantados na região, Dagnino ressalta que “embora, no limite, o perfil do pesquisador e do profissional ‘necessários’ para a operação da tecnologia, e, conseqüentemente, o tipo de treinamento que devem receber sejam diferentes, a carência existente [de recursos humanos capacitados para gerar o processo de ‘modernização’] era de tal ordem que estimulava uma ação assistemática e autolegitimada de apoio. Os recursos alocados ao ensino de pós-graduação eram compatíveis com as diferentes necessidades, justificando-se por três vias. O pós-graduado era necessário à medida que, como professor melhor qualificado, iria formar novos profissionais que deveriam incorporar-se à indústria em expansão; como pesquisador universitário, poderia desenvolver alguma atividade de pesquisa ou de apoio à indústria; como profissional, assumiria cargos tradicionais de liderança ou impulsionaria, internamente as empresas, as atividades de pesquisa e desenvolvimento e transferência de tecnologia”⁸¹.

Assim, seja ancorando-se nos campos de atuação que Souza Paula sugere como os planos ou órbitas de ingerência dos recursos humanos formados, seja tomando as vias e funções indicadas por Dagnino, observamos que a formação por, para e na pesquisa subjaz a todo esforço desta natureza que se empreenda.

⁸¹ - Dagnino, Renato. “A Universidade e a pesquisa científica e tecnológica”. *Ciência e Cultura*, Vol. 37, No.7, 1985, pág. 135.

Mas, por sua vez, o vínculo dado entre formar e pesquisar remete a variadas dimensões; de fato, e além das peculiaridades que caracterizam certas disciplinas específicas, pesquisar implica desenvolver atividades em estreito contato e comunhão com um grupo ou equipe próximo, e supõe, eminentemente, trabalhar de forma coletiva com a mente aberta e em diálogo com os pares. Eis aí um dos maiores desafios da formação.

2.4. - Sobre a Geração de “Massa Crítica” para Pesquisa

Havendo ressaltado os aspectos que, no nosso entender, mais genuinamente se relacionam com a formação de recursos humanos para ciência - entendida como motor do progresso, como garantia da geração de conhecimentos, como esperança no futuro - faremos referência, chegado a este ponto, à elaboração teórica sobre um tema considerado crucial, como meta a alcançar, no interior das comunidades científicas.

Em primeira instância, convém assinalar que não é precisa a emergência pela preocupação sobre a geração de ‘massas críticas’ para pesquisa; assim como tampouco é muito fecundo o pensamento ou criação registrados acerca da temática.

Rastrear as origens de tal conceituação não estava entre as metas a que nos propuséramos, mas sim aprofundar a análise nas acepções às quais ‘massa crítica’ tem dado lugar. É por isto que, mais que refletir sobre as formas ou operacionalidades inerentes ao seu surgimento, analisaremos o proposto por certos autores em relação às conotações suscitadas através de sua geração.

Em torno do final do item anterior destacamos a importância que implica formar recursos humanos em âmbitos que fomentem a cooperação e o trabalho conjunto. Formar cientistas que mostrem afinidade com o desempenho de tarefas em equipes e sejam conscientes

da importância que se encontra por trás dos esforços inter ou multidisciplinares, é louvável em si mesmo. Mas, além disso, é fundamental para caminhar em direção ao avanço do conhecimento e da construção coletiva.

Formar com tais objetivos diz respeito, num nível mais pragmático, a contar com uma quantidade pretendidamente significativa de pesquisadores que visem à reprodução e ao crescimento do sistema científico, e cujos variados interesses favoreçam, e inclusive viabilizem, o progresso e bem-estar desejados. Precisamente, neste sentido, assinala-se que “o ponto determinado no qual a presença de um número suficiente de pesquisadores dá lugar a melhoras de natureza qualitativa nas condições de trabalho e acelera a dinâmica própria da mudança, é conhecido como ‘massa crítica’”⁸².

Também no plano empírico, observamos que a geração de massa crítica é plausível de ser identificada entre a multiplicidade de fatores que, como indicamos no parágrafo precedente, levam ao crescimento do sistema como um todo. A este respeito, Herrera⁸³ ressalta, distinguindo, que “a necessidade, em um caso, de usar uma grande capacidade científica instalada e que já tem uma dinâmica própria de crescimento, e, em outro, de criar esta capacidade, supõe também diferenças importantes no planejamento. Uma estrutura científica tem uma mecânica interna de crescimento, sobretudo em suas etapas iniciais, que não se pode subordinar totalmente às demandas do sistema externo de produção. Esta mecânica depende de múltiplos fatores, tais como a relação entre pesquisa básica e aplicada; a necessidade de desenvolver certas disciplinas que não aparecem como demanda direta do sistema de produção mas são imprescindíveis para o progresso de outras que sim aparecem e, fundamentalmente, a importância de alcançar uma certa ‘massa crítica’ para que um grupo de pesquisa possa começar a produzir de forma relativamente efetiva”.

Por sua vez, e dando conta das percepções modificadas do “científico” que os pesquisadores assimilam mediante a prática, Francisco Sagasti, ainda que sem se referir

⁸² - Etzkowitz, Henry et alli. “The paradox of critical mass for women in science”. *Science*, Vol. 266, No.5182, 1994, pág. 51.

⁸³ - Herrera, Amílcar. *Ciencia y Política en América Latina*. Op. cit. 64; pág. 115.

especificamente à 'massa crítica', indica que "associada aos rápidos avanços do conhecimento e à natureza mais complexa da pesquisa, tem surgido a necessidade de uma maior especialização para os cientistas, assim como a necessidade de trabalhar em grupos transdisciplinares relativamente grandes. Mais ainda, o ritmo acelerado do progresso científico demanda um esforço contínuo para manter-se atualizado com o estado da arte, já que os conhecimentos adquiridos através dos estudos e da pesquisa tornam-se rapidamente obsoletos. Por último, a concepção da atividade científica mesma está experimentando mudanças significativas como resultado dos avanços do conhecimento, da ruptura de fronteiras entre os distintos âmbitos da ciência e do questionamento das bases epistemológicas da atividade científica"⁸⁴.

Desta forma, e preocupado, além disso, em estabelecer critérios diferenciadores e passíveis de esclarecer os domínios de sábios e cientistas, Jean-Jacques Salomon assinala a conceituação de ambos segundo determinações que, no nosso entender, refletem aspectos subliminares da 'massa crítica'. Este autor afirma que "o sábio define-se sempre por sua atitude para ir além do saber técnico, aceitando um compromisso intelectual e moral que leve a algo mais do que o domínio de uma especialidade; por isto distingue-se não apenas daquele que não sabe mas também do técnico que sabe, sem que por isto "faça" a ciência com a mesma consciência de seus valores e de seu impacto sobre o mundo. (...) Por outro lado, o cientista se faz pela prática de uma especialidade. Distingue-se do técnico por não se contentar em aplicar os resultados da pesquisa, porém a ideologia que dá testemunho de sua prática da pesquisa não é muito diferente. O cientista define-se profissionalmente, o sábio intelectualmente; a idéia da ciência nos remete ao sábio como indivíduo determinado por uma vocação, a realidade das ciências, ao cientista como membro de um grupo definido por sua competência"⁸⁵.

Por último, gostaríamos de assinalar que M.C. de Souza Paula relaciona a geração de 'massa crítica' com os resultados derivados da pesquisa e a qualidade oferecida em termos de

⁸⁴ - Sagasti, Francisco. "Perspectivas futuras de la ciencia y la tecnologia en América Latina". In: Martner, Gonzalo (coord.), *América Latina en el mundo de mañana*. Editorial Nueva Sociedad, Caracas, 1987, pág. 109.

⁸⁵ - Salomon, Jean-Jacques. *Ciencia y política*. Op. cit. 62; pág. 260.

formação de recursos humanos. “Uma formação deficiente não estimula o poder criador do indivíduo, nem o dota dos conhecimentos e experiência suficientes para o desenvolvimento de seu potencial crítico, impossibilitando tanto o acompanhamento do avanço da ciência quanto a absorção e o desenvolvimento de tecnologias”⁸⁶. Esta autora destaca, por sua vez, que “massa crítica de recursos humanos não significa massificação dos processos, [nem tampouco] massificação universitária”⁸⁷ e, referindo-se ao âmbito da capacitação tecnológica, afirma que “essa massa crítica significa conseguir um número apropriado de pessoas credenciadas, talentosas e vocacionadas para enfrentar o desafio futuro em assuntos tecnológicos”⁸⁸.

Então, e muito especialmente a partir do pensamento coletado e da escassa teorização que podemos encontrar sobre a temática, infere-se que formar recursos humanos para pesquisa - em função da lógica do ‘modelo linear de inovação’ ou em virtude de outras razões que conduzam a isto - implica formar pessoas com a finalidade de algum tipo de criação; capacitar pela transcendência que isto tem em si mesmo - em uma correlação negativa e inversa com a ignorância - e também capacitar na crítica, construtiva e questionadora, que conduza a formas renovadas.

2.5. - Conclusões

No transcurso deste segundo capítulo nosso objetivo foi destacar parte da produção teórica existente em relação a temáticas de suma importância e vínculo direto com os rumos e destinos das políticas relativas à formação de recursos humanos, assim como sobre as reflexões acerca da formação em si e sobre as condicionantes determinísticas que a permeiam.

⁸⁶ - Paula, Maria Carlota de Souza. *Utilização de recursos humanos para pesquisa na América Latina*. Op.cit. 76; pág. 32.

⁸⁷ - Paula, Maria Carlota de Souza. *Utilização de recursos humanos para pesquisa na América Latina*. Ibid., pág. 32.

⁸⁸ - Pacitti, T., “Tecnologias avanzadas - aspectos estratégicos”, citado por Paula, Maria Carlota de Souza, Ibid., pág. 33.

Em função disto, identificar a emergência da formação que nos ocupa a partir dos nucleamentos e das institucionalizações dadas no contínuo ou na evolução da(s) política(s) científica(s) delineada(s) - e em concomitância com aquilo que em cada momento prevalecia como liderando as reflexões geradas visando um “pensamento latino-americano sobre ciência e tecnologia” - forneceu-nos o ponto de partida para decodificar o amplo entramado de aspectos referentes à capacitação de recursos humanos para pesquisa. Assim, aprofundamo-nos sobre a tão célebre e polêmica união-casamento-separação ou relação livre dada entre os noivos-esposos ou enamorados denominados “ciência” e “tecnologia”, tendendo a vinculá-los aos fatores que mais influenciam - qual Cupido - a relação; ou seja, aqueles que se formam, e são formados, para o exercício da ciência em concomitância com os elementos tecnológicos associáveis.

Em relação aos fatores que, como dizíamos, incidem nas óticas a partir das quais se articulam os esforços para a formação dos atores da ciência, optamos por destacar, especialmente, os que se imbricam com as demandas que a sociedade coloca e com aquelas às quais parece pertinente responder. Sobre este último ponto é inevitável ressaltar a primazia que a visão sustentada a partir do ‘modelo linear de inovação’ chegou a ter em certos períodos, não se podendo precisar com clareza se o seu protagonismo continua - por afinidades teóricas - até a atualidade.

Por sua vez, situamos a geração de recursos humanos em um espectro bastante amplo, plausível de relacionar-se: às orientações políticas e filosóficas inerentes ao avanço e desenvolvimento pela pesquisa; à priorização de cursos de ação em torno dos quais reunir esforços que conduzam ao bem-estar; ao estabelecimento de políticas macro ou globais sustentadoras; ao estímulo a estender pontes com as aplicações; e aos vínculos com o setor produtivo como etapa posterior da lógica em cadeia. A partir disso, e conectando tal processo com a geração de “massa crítica” para pesquisa - como trabalho associado e coletivo, de criação original e promotora do avanço para o progresso científico -, revisamos a teorização que se refere àqueles elementos centrais sobre os quais nos aprofundaremos a seguir.

Em diversas ocasiões, durante estes dois capítulos, mencionamos quão importante resulta, para todos os domínios que se relacionam às atividades acadêmicas, a formação de técnicos e pesquisadores; isto em vários sentidos e a partir de uma realidade que - pelas necessidades que a mesma coloca, dado o papel que cabe à ciência como instituição que contribui ao melhoramento das condições de vida - reclama imperioso acelerar a formação de um maior número de cientistas e pesquisadores com capacidade cada vez mais elevada.

Mas, tal como enfatizamos em várias passagens deste trabalho, e como tão bem indica Leite Lopes “a formação de cientistas não se consegue com o ensino da ciência já feita e descrita nos livros. O pesquisador científico não aprende nos livros como pesquisar, não capta neles a intuição, os métodos para encarar os problemas. O cientista forma-se e aperfeiçoa-se no intercâmbio de idéias com seus colegas, no laboratório”.⁸⁹

Por sua vez, gostaríamos de agregar que - recorrendo a um conceito clássico da corrente mertoniana - os recursos humanos formam-se a partir, e alimentando-se, do *ethos científico*⁹⁰ dominante em cada *locus* ou âmbito de trabalho. E é por isto que no transcurso do terceiro capítulo faremos referência, a partir de informações coletadas em entrevistas, ao que os próprios formadores e docentes-pesquisadores do Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas/PEDECIBA entendem sobre vários aspectos tratados até aqui de forma teórica. O que entendem e o que - na prática de pesquisa, compartilhando e formando os aspirantes a cientistas - “passam” aos seus discípulos, orientandos e alunos na cotidianidade.

⁸⁹ - Lopes, José Leite. *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*. Op. cit. 33; pág.22.

⁹⁰ - Entende-se como o *ethos* da ciência: “o complexo - aprendido emocionalmente - de regras, prescrições, costumes, crenças, valores e pressuposições aos quais o cientista deve se ater.”
Merton, Robert. *La Sociología de la ciencia*, 2. Alianza Editorial, Madrid, 1977, pág. 303.

CAPÍTULO 3:

A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS: A SUA RELAÇÃO COM A GERAÇÃO DE “MASSA CRÍTICA” E COM A PESQUISA CIENTÍFICA PARA O DESENVOLVIMENTO

Introdução

A formação de recursos humanos no Uruguai - e, mais especificamente, no âmbito das ciências básicas - não pode ser desvinculada do acontecido no decorrer das décadas de 70 e de 80. Estas décadas, tal como já explicitamos no primeiro capítulo, foram marcadas por uma multiplicidade de fatores que alteraram a situação anterior. Os fatos decorrentes da instauração do regime ditatorial, que foi imposto ao país em 1973, e suas implicações para a atividade científica conduziram ao dismantelamento do sistema e à diminuição do interesse pela formação de pessoal qualificado - exceto nas áreas tradicionalmente consideradas “profissionais”, geradoras de quadros capazes de retroalimentar a ordem em curso por mera reprodução.

Assim, a geração de recursos humanos capazes de dar continuidade ao agregado de trabalhos de pesquisa anteriormente desenvolvidos foi severamente diminuída, dado que assistimos ao êxodo de grandes contingentes de cientistas e pesquisadores - com a conseqüente desorganização das pesquisas que vinham sendo realizadas - e, principalmente, a perda relativa das condições necessárias para a formação das camadas mais jovens. Vale dizer que, encontrando-se fora do país um grupo significativo de formadores e orientadores, por motivos que, na maioria das vezes, obedeciam a razões de natureza política, viam-se substancialmente comprometidas tanto a plena geração de conhecimentos como a formação de novos recursos para pesquisa. Exceções eram as linhas de pesquisa nas quais se pode manter o vínculo com os mestres radicados no exterior e aquelas em que permaneceram no Uruguai uma boa quantidade de cientistas zelando pela continuação das pesquisas.

A partir de tais elementos, e considerando os objetivos que o Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas se propusera por ocasião de sua criação, e uma vez que as condicionantes permitiram, procedeu-se à rearticulação do sistema de geração de conhecimentos. Para isto contribuíram tanto o retorno dos pesquisadores que se encontravam fora do país, como a implementação de cursos de pós-graduação para a formação de recursos humanos.

Na primeira parte do terceiro capítulo apresentaremos, inicialmente, o que os próprios integrantes do “estado maior” do PEDECIBA - decisores atuantes na elaboração de políticas e pesquisadores do primeiro nível⁹¹ - identificam como as motivações que os induziram a regressar ao Uruguai e a imbricação dessas motivações com a importância atribuída ao desenvolvimento das ciências básicas no nível local.

Posteriormente, faremos uma análise mais detalhada das visões desses pesquisadores sobre os motivos ou fundamentos sustentadores da prática científica, - especialmente daqueles derivados do fato de considerar as ciências básicas como pressuposto da inovação tecnológica e o que isto acarreta em relação à vinculação com os setores produtivos. Em seguida e, a partir dessas concepções sobre a prática científica, serão relatadas as diferentes definições de pesquisador coletadas durante a realização deste trabalho e as implicações das mesmas no plano de formação de recursos humanos.

Estruturando a segunda parte desse capítulo, revisaremos alguns aspectos essenciais relativos à formação de recursos humanos - no contexto do PEDECIBA - e os impactos que essa representa para fenômenos e requisitos referentes à geração de conhecimentos, à projeção do país e seu desenvolvimento futuro.

⁹¹ - É de destacar-se que por ocasião da realização deste trabalho, e com o objetivo de coletar as opiniões e manifestações às quais daqui em diante faremos referência, entrevistamos a um total de dezenove (19) pesquisadores membros do PEDECIBA. As entrevistas com eles efetuadas foram essencialmente abertas, e do tipo “semi-estruturadas”; variando apenas em função das experiências por tais cientistas vivenciadas no que diz respeito a haverem-se radicado durante um período superior a dez anos fora do Uruguai -caso de 12 deles-, ou terem ficado vivendo no próprio país (ainda que com saídas esporádicas ao exterior) por esse lapso. Os cientistas pertenciam às diferentes áreas do conhecimento contempladas no Programa, estando assim distribuídos: 8 Biólogos, 3 Físicos, 4 Matemáticos, 3 Químicos e 1 pesquisador em Informática.

Finalmente, abordaremos as visões predominantes a respeito de outro dos fatores que se coloca entre os objetivos centrais do PEDECIBA: a geração de massa crítica. Isto nos conduzirá à análise de elementos tais como a abordagem interdisciplinar, a revisão do que se entende por produtividade científica, a necessidade de contar com equipes que atuem de forma associada e a importância cada vez maior de dispor de um sistema mais flexível e livre de divisões estanques para a formação de recursos humanos.

Por outro lado, consideramos essencial - dado o valor inerente do processo vivido pelos atuais formadores e orientadores dos jovens - mencionar as influências que, tanto o ter-se mantido no “magro” Uruguai dos anos ‘70 e ‘80, como o ter passado por um périplo de “idas e vindas” têm sobre a maneira como se concebem diversos aspectos relacionados à formação de recursos humanos, bem como sobre a definição de políticas relativas aos mesmos. Aprofundaremos nossa análise em tais considerações e identificaremos as razões que motivam o fomento de esforços coletivos.

PRIMEIRA PARTE

3.1. - Motivações Indutoras do Retorno dos Cientistas

Em primeiro lugar, é inevitável ressaltar que aqueles que saíram do Uruguai, ou deram continuidade a seus estudos no exterior ou formaram-se integralmente fora das fronteiras. O primeiro caso aplica-se aos cientistas que realizaram seus Doutorados e Pós-Doutorados fora do país, mas inclui também aqueles que, antes de irem-se, já desenvolviam trabalhos iniciais de pesquisa e terminaram seus cursos realizando Mestrados ou cursando Programas de Especialização. Aqueles cuja formação se deu totalmente fora do Uruguai, assim procederam por razões diversas - por serem tão jovens não haviam ainda terminado sua graduação, ou por haverem sido prisioneiros políticos, impossibilitados de prosseguir sua formação durante certo período, ou por haverem optado por determinadas especializações que o sistema universitário uruguaio não estava em condições de oferecer.

O certo é que, de um forma ou outra, sair do país - por motivos políticos, por haver alcançado o teto acadêmico ou a partir de motivações acadêmicas e oportunidades surgidas - resultou no enriquecimento dos que tiveram de fazê-lo. E assim, tanto no plano individual como no nível coletivo, os cientistas uruguaios que se encontravam dispersos pelo mundo - em um tipo de “diáspora” nacional - fortaleceram, através das experiências vivenciadas, e atualizaram, através da interação com seus colegas no estrangeiro, o modelo científico outrora observado. Por sua vez, a inserção em âmbitos ou *loci* sustentadores de uma prática diferente da internalizada no Uruguai foi outro grande fator de enriquecimento, que se traduziu em um desempenho posterior diferenciado e na exploração de linhas de pesquisa ou abordagens disciplinares antes ausentes.

Com o retorno à democracia, observa-se um renascimento das preocupações com a ciência e a tecnologia. Ao renovar-se o pensamento sobre o futuro do país, busca-se, na hierarquização de temas de pesquisa, canalizar as inquietações para espaços que deveriam ser reconstruídos após tantos anos de interrupção. A comunidade científica ativou-se tão logo identificou os primeiros indícios de abertura democrática e, nos diversos campos, os atores aglutinaram-se em torno de suas instituições ou aproximaram-se segundo algum tipo de afinidade. Isto fez com que muitos dos cientistas uruguaios que se encontravam no exterior voltassem, mostrando sua inquietação por um país que permaneceu à margem do avanço científico e tecnológico ocorrido no mundo.

Neste contexto, o surgimento do PEDECIBA auxiliou na condução do processo, tanto pelo favorecimento das condições para o regresso, como por haver gerado uma instância nucleadora de atividades e projetos. De fato, a maioria dos entrevistados durante a elaboração deste trabalho destacou a importância que o surgimento do Programa teve neste sentido:

“Eu voltei logo após a criação do PEDECIBA, porque aqui era como se estivesse sendo recriada toda a ciência e isto motivava o retorno. Pensava que deveria contribuir para o desenvolvimento da ciência no Uruguai. O regresso deu-se neste marco; e esse era um marco para desenvolver a ciência aqui. Havia uma promessa de que se poderia fazer ciência, havia inclusive um esforço institucional - através da participação do PNUD e da UNESCO - apontando para isto.”

Deste modo, identificamos que, se em alguns casos as motivações que induziram o retorno ao país deram-se no plano individual, em outros as mesmas tiveram um caráter coletivo. Esta última característica sobressai nos casos de comunidades que previamente haviam quase se transplantado do Uruguai para outros lugares - o exemplo mais claro é o dos matemáticos, radicados majoritariamente na Venezuela. Diante de tais experiências, os próprios atores apontam a existência de um tipo de grupo articulado, no seio do qual eram discutidas as opções e intenções que haveriam de nortear não apenas os destinos individuais, mas também a orientação comum:

“O exílio foi por razões políticas e durou o período em que não era possível voltar ao país por razões políticas, um pouco mais de dez anos. (...) [Sendo que] o grupo de matemáticos não era apenas um grupo de amigos, mas também um grupo que julgava ter uma missão e que via a si mesmo como o Instituto de Matemática fundado por Rafael Laguardia no exílio. Acreditava-se que se reconstruía isto e, mais importante é que, em particular entre os Matemáticos que tinham uma tradição de grupo pequeno de muitos anos, havia um projeto comum. O tema do PEDECIBA foi discutido imediatamente, e havia um projeto e uma intenção comum de retorno, para reconstruir a atividade matemática no país”.

Ocorrendo ao mesmo tempo, a volta a uma forma de vida democrática no país, o impulso do PEDECIBA e o retorno de pessoal, observamos que aqueles pesquisadores que haviam permanecido no Uruguai durante o período anterior - e que, tal como dissemos ao revisar as etapas iniciais de emergência do Programa, tornaram-se a “*salvia*” originária do mesmo - apesar de não terem se deslocado de forma efetiva para o exterior, mantiveram uma fluente conexão com o que acontecia fora das fronteiras. Este vínculo derivava, em grande medida, do relacionamento que os jovens pesquisadores, que permaneceram no país, mantiveram com aqueles que haviam sido seus professores, e que se encontravam fora; tal como se reflete nesta manifestação:

“Ainda que eu tenha permanecido no Uruguai, a presença de meu professor fora tornou-se um forte auxílio para o desenvolvimento de meu trabalho aqui ... seu apoio, estando no México, foi decisivo para muitas das coisas que pude fazer - em especial viajar, conseguir bolsas, sair do país. Assim, embora eu não tenha saído daqui na época da ditadura, tive a sorte de ser um recém-graduado ao qual foram oferecidas oportunidades de viajar bastante e fazer longas estadas na França. Minha situação é a de um cientista que trabalhou no Uruguai em condições de extremo isolamento, porém com certo apoio daqueles que estavam fora”.

Por outro lado, o conjunto de pesquisadores que permaneceu no país desenvolvendo suas atividades compartilhava as esperanças reunidas em torno do Programa *in situ*; podendo avaliar as perspectivas que teria o desenvolvimento do PEDECIBA e a receptividade que, paulatinamente, a idéia ia obtendo entre colegas, adeptos, profissionais jovens e potenciais futuros integrantes do mesmo. Por sua vez, e como assinalamos anteriormente, a estrutura que até hoje tem o Programa⁹² foi a que lhe deram os próprios pesquisadores, inclusive assegurando a ausência de interferências por parte de atores de fora da comunidade acadêmica nas primeiras etapas de sua conformação. O papel desempenhado por aqueles que se encontravam no Uruguai foi decisivo em relação a este ponto. Um dos pesquisadores que participou nessa fase entende que:

“Creio que minha geração teve participação intensa nesse processo. O PEDECIBA foi um projeto no qual colocamos tudo o que fazíamos, não foi um projeto marginal. Naquele momento, o Programa foi o centro de nossa atividade, ainda mais porque nós já havíamos detectado uma mudança de geração no Uruguai. Os estudantes da época final da ditadura - que foram um dos fatores extraordinariamente importantes no processo de reconstrução universitária que ocorreu em seguida a 1985 - eram um indicador de mudança, de certo modo, das tendências da sociedade. Naquela época, já notávamos a existência de uma geração que estava ingressando na Universidade com outras finalidades - distintas daquelas dos clássicos estudantes “profissionalistas” das épocas em que nós havíamos ingressado. Havia um ambiente social efervescente, já que a época imediatamente anterior à “queda” da ditadura militar foi bastante agitada. Era a época da esperança “na conquista” da democracia e a época da esperança na reconstrução do país, e nisto havia muita gente envolvida. Para os pesquisadores e os cientistas, a ciência era uma das tantas áreas que o Uruguai, em sua reconstrução, teria de reforçar. De modo que o PEDECIBA não era, ao menos para mim e para as pessoas com as quais eu estava trabalhando, algo fútil; a comunidade de colegas que eu integrava nesse momento via o PEDECIBA como o ponto central de nosso esforço. Isto era incontestável”.

⁹² - A este respeito, e além dos aspectos formais em relação à composição da Comissão Diretiva e às funções dos Coordenadores de cada uma das cinco áreas - indicadas no primeiro capítulo - vale ressaltar que a estrutura acadêmica mantém a “tônica” universitária. A tradição de democracia direta e a organização em torno de uma escala hierárquica que contém 5 graus, foram aspectos adotados pelo PEDECIBA; diferenciando-se apenas pelo que se convencionou chamar de Pesquisadores de Primeiro Nível e de Pesquisadores de Segundo Nível. O Primeiro Nível corresponde aos pesquisadores com uma linha de trabalho independente; o Segundo Nível corresponde aos demais pesquisadores ativos, que não trabalham em uma linha de pesquisa própria, mas sim colaboram com outros que indicam a linha de trabalho. No Primeiro Nível há dois graus: o mais alto é o Grau 5 e neste nível também situa-se o Grau 4 - havendo pouca diferença na tipificação de ambos e partindo-se da suposição de que o Grau 5 tem uma atividade de pesquisa mais extensa, mais prolifera e espera-se que seja o Diretor de um Programa de Pesquisa. Aos pesquisadores do Segundo Nível foi dado o Grau 3 e a eles foram associados os Graus 2 e 1, que correspondem, respectivamente, aos estudantes de Doutorado e de Mestrado.

Porém, ao analisar as motivações que induziram o regresso daqueles que se encontravam no exterior, observamos que um número considerável dos pesquisadores entrevistados destacou que, para eles, voltar ao Uruguai era, antes de tudo, a opção desejada. Vale dizer que, ainda que estando inseridos em ambientes de trabalho que lhes ofereciam melhores condições do que aquelas que teriam uma vez voltando, diversos pesquisadores nunca colocaram em dúvida que haveriam de voltar tão logo pudessem fazê-lo. Os motivos sustentadores de tal visão entrelaçam razões de índole pessoal, pois aspiravam reencontrar-se com as raízes deixadas por imposição, e a vontade, sempre presente, de contribuir para o futuro científico do país. Para exemplificar, e também como forma de avaliar os elementos pessoais que se achavam por trás dos retornos, relataremos o que um eminente membro da comunidade científica básica nos disse:

“Para muitos eu sei que foi uma opção complexa; algumas pessoas tinham filhos grandes e para estes novas mudanças tornavam-se complicadas. Mas para mim era natural. Eu estava esperando este momento. Estava trabalhando, juntando papéis e estudando porque pensava que tudo isto, algum dia, poderia ser útil aqui. Por outro lado, na França eu já estava assumindo tarefas de gestão científica que me afastavam da bancada do laboratório, e isto para um cientista é frustrante. Minha ilusão era pensar que voltaria ao Uruguai e que teria um laboratório pequenino - meu velho laboratório - no qual trabalharia com dois ou três jovens e estaria muito tranqüilo; voltando à bancada, trabalhando com minhas próprias mãos, podendo fazer ciência. Eu pensei o retorno como algo muito especial. Para mim seria uma festa. (...) Via todos os aspectos do desafio biotecnológico e pensava em contribuir, coletivamente, num esforço neste sentido”.

Em outros casos, a ausência de tradição em certas áreas era vista como um atrativo adicional; entendendo alguns que o fato de que houvesse um campo fértil para o desenvolvimento das atividades acentuava os incentivos ao retorno:

“Na realidade, eu poderia ter permanecido no exterior, porém sempre me atraiu a possibilidade de voltar. Aqui havia um campo praticamente livre no qual qualquer contribuição que alguém viesse a dar seria significativa; ao contrário do que ocorre nos outros países, quando alguém pode apenas colocar seu grão de areia numa montanha que já está construída. Aqui era diferente. Até meados dos anos '80 aqui havia realmente muito pouco; no país não havia nada e estava sozinho o embrião que estava sendo gestado através do projeto PEDECIBA. Em particular, no meu tema (Física Experimental) não havia absolutamente nada e é sempre um grande desafio pensar na possibilidade de criar algo num terreno virgem, pensar

em fazer surgir uma área que não existe e desenvolver uma ciência em seu próprio país”.

Além disso, outro fator que foi da maior importância para o regresso dos cientistas - e sobre o qual esboçaremos algumas idéias nesta seção, retomando o assunto na seção a seguir - relaciona-se ao sentimento generalizado, que tinham aqueles que estavam fora, de que tudo que estava sendo realizado em outras regiões poderia também ser desenvolvido no Uruguai. Estando no exterior, os compatriotas reuniam-se, comentavam os trabalhos que estavam realizando, trocavam informações a respeito do conhecimento gerado em cada uma de suas especialidades e concordavam no diagnóstico de que tudo isto poderia ser realizado em seu país:

“Um dia nos encontramos os três em um bar (Guillermo Dighiero, Ricardo Ehrlich e Mario Wschebor), começamos a falar do que se poderia fazer no Uruguai - sendo os três de áreas diferentes - e explicitamos coletivamente que tudo que realizávamos e víamos no exterior era possível ser feito aqui. E nos convencemos não apenas de que era possível, mas também de que deveria ser feito ... Identificamos diversos cientistas que conhecíamos, pensamos e fomos encontrando muita gente interessante; tornou-se mais forte a idéia de que tínhamos que nos aglutinar e estar vinculados - já que se percebia que no Uruguai a ditadura estava finalizando - para depois tomar contato com o que tivesse subsistido de ciência no país e colocar toda esta estrutura a serviço do desenvolvimento científico aqui”.⁹³

“(…) Porque desde o primeiro contato que tivemos o que mais me chamou a atenção foi que as outras pessoas, todos nós, pensávamos que o que fazíamos poderia servir ao país. O fato de que um Matemático me dissesse ‘veja que isto se pode fazer’; o mesmo me fosse dito por um Médico, um Físico, um Químico ... Estava ocorrendo toda a revolução na Biologia e eu pensava que isto poderia contribuir, e que poderia ser feito no Uruguai. Todos pensávamos que as diversas coisas que estavam sendo realizadas no mundo poderiam também ser feitas no Uruguai. Víamos que um país como o nosso poderia ir adiante, e que o desenvolvimento científico e tecnológico poderia, realmente, ser um princípio norteador deste processo”.

⁹³ - Vale destacar que os três cientistas mencionados - situados então no Instituto Pasteur e no Instituto Jacques Monod, de Paris, e na Universidade Símon Bolívar, Caracas - tomaram a iniciativa, no mês de janeiro de 1984, de elaborar uma carta - logo publicada pelos estudantes da Faculdade de Química sob o título de “A ciência no exílio” - destinada aos colegas que estavam no exterior e com o objetivo de estreitar vínculos no sentido exposto acima. Apontavam, então, o absurdo que é conceber um país que busque ir adiante sem ter um forte desenvolvimento científico e tecnológico, ou segundo as próprias palavras deles, entendendo que: “a utopia é acreditar que, atualmente, uma sociedade pode avançar sem o suporte de um desenvolvimento científico considerável”.

É deste modo que as motivações indutoras do regresso dos cientistas esboçam idéias que destacam a importância de contribuir, coletivamente, para o renascimento da ciência. Idéias que se apoiam na reconhecida necessidade - e assumidas possibilidades - de desenvolver as ciências básicas no país; de desenvolvê-las em consonância com o fator tecnológico e também por seu próprio valor intrínseco. Motivações e apostas de futuro que indicam a relevância, oportunamente atribuída, ao desenvolvimento das ciências básicas no nível local.

3.2. - Por Que Desenvolver Localmente as Ciências Básicas?

“Por que localmente? Eu quase não concebo outra forma de desenvolvimento da ciência. O Uruguai era um país que se encontrava em uma situação realmente excepcional - em seu sentido negativo - pois, nesse momento, os países mais desenvolvidos da região apresentavam um bom desenvolvimento da ciência em todas as áreas e com uma história de no mínimo 20 anos. A Física, a Matemática, a Biologia ou a Química na Argentina, no Chile ou no Brasil tiveram início nas décadas de 20 ou 30, porém no caso uruguaio não. (...) E, por isto, foi tão fácil a perda de impulso quando veio a ditadura. De modo que, para os uruguaios, fazer ciência no Uruguai era romper uma tradição de ostracismo em relação ao país”.

E nisto reside uma das razões que, associada aos argumentos abordados na seção anterior, estimulou a volta dos cientistas. Além das motivações já mencionadas, os mesmos retornaram porque acreditavam que suas atividades poderiam contar com certa acolhida e receptividade pelo restante da sociedade; enquadrando-se o desenvolvimento da ciência no país entre as muitas coisas que este deveria promover para seu *aggiornamento*.

A pergunta indicada no título desta seção foi formulada aos cientistas membros do PEDECIBA entrevistados durante a realização deste estudo, em boa medida porque julgamos importante avaliar o que os mais ativos integrantes da comunidade científica básica no Uruguai - e os atuais responsáveis pela formação de recursos humanos para pesquisa nesta área - pensam a respeito. Esta preocupação deriva tanto do fato de que os mesmos a manifestaram como fundamento principal por volta da década dos '80, como por ela ter sido compilada no marco formal da instauração do Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas.

Por outro lado, e apesar de que recorrer às palavras dos cientistas possa parecer excessivo, consideramos que a riqueza de suas declarações consegue ressaltar a importância de contar com tais recursos: a necessidade, inúmeras vezes assinalada, de desenvolver as ciências básicas no nível local. Argumenta-se, por sua vez, que para desenvolver qualquer outro tipo de ciência é indispensável um bom desenvolvimento das ciências básicas; assumindo-se, diríamos de forma generalizada, que “sem ciência básica não há ciência aplicada, nem há ciência alguma”.

Não obstante isto, o aprofundamento das razões ou justificativas que sustentam a adoção de diferentes posturas, permite vislumbrar as associações que o desenvolvimento no nível local das ciências básicas tem com outros aspectos habitualmente menos considerados. Assim, um dos cientistas ressalta que:

“... O desenvolvimento local das ciências básicas desempenha um papel muito importante em vários aspectos: na educação em geral, no apoio ao desenvolvimento tecnológico e como parte da cultura. Creio que essas três coisas permanecem válidas e que por isto - sempre e quando não se entenda que são primeira prioridade, e em detrimento de outros aspectos da cultura ou da ciência - qualquer país que aspire a ter um nível de educação avançada, um nível de formação de recursos humanos minimamente avançado, uma capacidade tecnológica para não permanecer fora da dinâmica econômica mundial e uma capacidade de participar nos diálogos entre as diversas manifestações das culturas ... uma das coisas que tem que fazer é desenvolver a ciência básica. Uma das coisas, entre muitas outras”.

Neste sentido, e ainda que consideremos pertinente assinalar que o mesmo não costuma ser o recorrente, encontramos cientistas que reivindicam que não se deve justificar o desenvolvimento científico local para assim evitar a tremenda “chantagem” que se faz à cultura, e também para não forçar as vinculações que, habitualmente, se associam como derivadas da prática científica. Disto dão conta as seguintes visões:

“A cultura é uma atividade humana; a cultura - a produção cultural, a arte, a ciência - é uma parte de nossa vida e as sociedades sempre destinaram uma parte de seu esforço para expressar, para conhecer, para satisfazer sua curiosidade, para ir em direção ao desconhecido. Por que temos que justificar? ... Creio que não é ruim ter um santuário para a cultura e que haja lugares em que a cultura seja soberana. Os cientistas são indivíduos, em geral, muito apaixonados por seu

trabalho; porém esta paixão, hoje em dia, é posta em julgamento. Há economistas e planejadores que dizem que é necessário avaliar o impacto econômico, a pesquisa e o conhecimento. ...Teria que se avaliar os avaliadores”.

“Por que é necessário para um país ter ciência básica? Por que é necessário ter uma orquestra sinfônica? ... É uma necessidade; e justificar uma necessidade nos conduz a erros - como forçar a ciência em sua vinculação com o setor produtivo, forçá-la a realizar coisas que sirvam ao país, forçá-la em direção à produção e à competitividade - e não. A ciência básica é ciência básica; precisamos dela no nível local porque gera conhecimento, gera pessoal formado, gera pessoal que pensa. Para que? Para pensar um país”.

Ainda que considerando os pontos de vista antes expostos - e, no nosso entender, bastante louváveis - o certo é que são relativamente poucos aqueles que colocam o desenvolvimento local das ciências básicas no leque cultural que identifica uma nação. No máximo, adotam-se posturas que tendem a reivindicar a necessidade de contar com tais ciências *per se* e, na maioria das vezes, concebendo-as como o preâmbulo ou primeiro elo de uma cadeia linear cujo trecho mais próximo é o das inovações tecnológicas.

Não obstante - e independente de que se identifiquem, ou não, as ciências básicas como etapa principal na lógica inerente ao modelo linear - alguns cientistas indicam a importância das mesmas como espaços nos quais podem se manifestar e desenvolver as potencialidades intrínsecas aos praticantes da ciência. Neste sentido, e na medida que os países fomentem - pela criação de condições propícias - o desenvolvimento das atividades propostas, as mesmas - por um tipo de *feedback* - redundarão em benefícios para o coletivo. Ainda que através de manifestações de diferentes teores, dois dos cientistas entrevistados assinalam aspectos que apontam neste sentido:

“Eu creio que não se pode viver na ignorância. Um país como o Uruguai não pode ignorar o tempo e o mundo em que vive, e o conhecimento da ciência é parte disto. As conseqüências, práticas e técnicas, que isto tem são óbvias; porém há alguns anos não havia nada e o desenvolvimento aqui era uma obrigação que o país tinha que encarar”.

“(...) A propensão para fazer ciência - do ponto de vista das pessoas que tomam as decisões, para os pesquisadores ou os que se dedicam a isto - são pulsões que se canalizam ou se frustam. E a razão pela qual deve-se desenvolver localmente a ciência em um país qualquer, e no Uruguai em particular, creio que é esta: é

obrigação de todo país proporcionar a seus habitantes oportunidade de empregar suas capacidades”.

Outro fator entendido como fundamentador do desenvolvimento das ciências básicas no nível local refere-se à contribuição que as mesmas ofereceriam, basicamente através da geração de conhecimentos que abordem fenômenos e contextos específicos. A importância de conhecer o próprio ambiente é indiscutível; e mais ainda se este conhecimento puder redundar em aplicações posteriores, na eventual identificação de “nichos” produtivos, ou mesmo de peculiaridades que acrescentem ao conhecimento de características próprias do local. Estudos ou análises que possam ter, posteriormente, uma importância ou alcance internacional. Assim, certos pesquisadores afirmam que:

“Países que investem em pesquisa, progridem muito mais; e não se pode viver de “empréstimos” em pesquisa. Especialmente nas Ciências Biológicas - devido à importância das características regionais e comportamentos específicos dos animais, das plantas, das pragas e das doenças. Tudo que tem um substrato deste tipo é diferente segundo as regiões do planeta. É necessário pesquisar localmente para conhecer como são as coisas em determinado lugar e o componente local justifica. (...) Muitas descobertas, ao gerarem conhecimento local de flora e fauna, repercutiram sobre o conhecimento universal. Porém ainda que não cheguem a isto, é importante que o componente local seja conhecido; inclusive para que com estes conhecimentos se contribua para o desenvolvimento da tecnologia e da ciência aplicada”.

Finalmente, e dando conta da visão dominante sobre porque desenvolver localmente as ciências básicas, observamos que, entre os cientistas básicos uruguaios, predomina a adesão ao já referido “modelo linear”. Acredita-se, portanto, que injetando ciência básica ao sistema - e investindo nela - gerar-se-á ciência aplicada, tecnologia e avanço econômico; fatores essenciais segundo os padrões vigentes e os modelos globais em curso. Nesta lógica sobressaem-se as seguintes concepções:

“Os grandes impulsos, que fazem com que hoje nos denominemos uma civilização tecnológica, nascem da pesquisa básica. Então, convencido de que a ciência é o que gera os grandes avanços tecnológicos, creio que castrar as possibilidades de um país ou de uma localidade na sua parte mais importante, que é a geração de novas idéias, não cria um ambiente onde as pessoas possam investigar na mais pura e ampla acepção da palavra”.

Faz-se imperioso, segundo essa visão, desenvolver a ciência básica no nível local como forma de acrescentar o conhecimento do autóctone. Isto porque alcançá-lo é útil - para a dinâmica econômica, social e científica - e imprescindível - para o desejado desenvolvimento e para os requerimentos futuros que se vislumbram:

“Sem ciências básicas não se pode ter desenvolvimento tecnológico e no futuro, cada vez mais, os países que não tiverem desenvolvimento tecnológico tenderão a desaparecer. Dentro de uns poucos anos, quem não tiver tecnologia, será ineficiente em praticamente qualquer área”.

Se outrora referia-se à ciência básica como pressuposto para a inovação tecnológica - e a cadeia que dela se originaria - como forma central de legitimar as atividades desempenhadas e, especialmente, por ocasião de solicitar recursos que possibilitariam o desempenho de novas tarefas e a continuidade das pesquisas em andamento; observamos que, ainda hoje, e já havendo transcorrido quase trinta anos desde que se iniciou a prática deste discurso, estes aspectos ainda são predominantes entre os cientistas básicos do Uruguai.

Na próxima seção, serão apresentadas de forma mais detalhada as opiniões dos cientistas básicos a respeito do pretendido pressuposto.

3.3. - As Ciências Básicas Concebidas como Pressuposto para a Inovação Tecnológica

Considerar as ciências básicas como o motor primeiro do avanço técnico e econômico tem conseguido dar conta - historicamente e de maneira mais forte nos últimos quinquênios - de uma trajetória de pensamento, cujos adeptos ou seguidores argumentam válida a existência de uma prática tradicionalmente levada adiante pela comunidade científica. Argumenta-se que a ciência constitui, essencialmente e em si própria, o início de um processo difícil de esclarecer, porém sem dúvida, fundamental para a prosperidade futura.

Deste ângulo, o binômio ciência-tecnologia além de ser o sustentáculo da dinâmica produtiva e determinante do que venha a ocorrer nos mais diversos planos da vida nacional, é capaz de dar conta de certo determinismo intrínseco, dado que a ciência básica seria o primeiro estágio do que, posteriormente, resultaria em ciência aplicada ou desenvolvimento tecnológico. Porém, por sua vez, esta concepção refere-se a fatores de corte econômico habitualmente associados à geração de inovações: aumento da produtividade; competitividade industrial; tendência à diminuição da taxa de lucros; aumento da demanda; geração de emprego, via terceirização, etc. Inovações tecnológicas surgidas a partir do conhecimento básico, oportunamente desenvolvido, e que se legitima por ser pressuposto da cadeia.

Por outro lado, e de forma similar ao nosso procedimento nos pontos tratados anteriormente, cabe citar as declarações dos pesquisadores entrevistados cuja visão, se não difere na essência com a linha argumentativa até aqui desenvolvida, traz elementos complementares e merecedores, no nosso entender, da maior atenção:

“Eu vejo esta “viagem” desde a ciência à tecnologia como uma trajetória de pensamento. Vejo-a, inclusive, como um amadurecimento do cientista, como uma linearidade desde a pessoa. Eu não creio que se possa justificar a ciência básica pelo fato de que o país necessita de um desenvolvimento tecnológico, e, portanto, necessita do conhecimento para Não. É claro que um sem o outro não existe, isto está claro. Ninguém pode pescar se nunca pescou, e ninguém pode alcançar desenvolvimento tecnológico se nunca pesquisou; porém não se pode justificar a necessidade da ciência básica a partir deste argumento. A ciência básica é uma justificação em si mesma”.

“Eu creio que tem predominado entre os cientistas básicos uruguaios, e me atrevo a pensar que ainda perdura, o que o jargão denomina ‘modelo linear’. A partir disto, aqueles que fazem ciência básica não necessitam de uma reflexão demasiado sofisticada: estão convencidos de que fazem o que gostam, fazem-no bem e, além disto, é útil socialmente. (...) Mas, entre muitos colegas, tem se fortalecido uma visão mais elaborada e então pode-se defender, e se defende, a necessidade de que o país faça um certo investimento em ciência básica em termos mais diversificados e múltiplos. Como contribuição à educação, como contribuição à formação de recursos humanos altamente capacitados para o desenvolvimento técnico, como contribuição à capacidade tecnológica, como contribuição ao diálogo cultural”.

Ainda assim, encontramos também “praticantes” da ciência que assinalam, enfaticamente, a necessidade de não considerá-la em antagonismo com o tecnológico,

argumentando que o fórceps generalizado e a relativa confrontação, a qual se costuma referir, tornam-se nocivas e improdutivas devido à ausência de conflito entre as partes, e defendendo que os esforços realizados, mais do que escolher entre aspectos de uma natureza ou outra, devem buscar atingir os melhores resultados em termos de excelência acadêmica:

“Não há conflito entre ciência e tecnologia. Esse tem sido um conflito aqui, onde as opções estão formuladas de maneira subdesenvolvida. Na minha opinião, nos interessa tudo, e creio que é necessário levar adiante tudo. O importante - e o que se deve fazer - é ser capaz de avaliar as propostas e os resultados; garantindo-se, em um país como o nosso, que sejam de excelente qualidade”.

Uma segunda opinião neste sentido aborda, quase que exemplificando, as opções tomadas visando favorecer a reinstauração das atividades científicas em certas áreas, bem como faz referência aos fatores considerados a fim de propiciar-se a vinculação com a indústria - estimulando o desenvolvimento tanto dos aspectos básicos como dos tecnológicos, dada a não necessária linearidade que se estabelece entre eles:

“A proposta de trabalho contemplava aspectos de pesquisa e desenvolvimento, pois tinha por objetivo promover a pesquisa em Imunologia Básica - que não existia no país - e, por sua vez, o desenvolvimento de produtos biotecnológicos sobre a base do conhecimento imunológico. Mas sem uma relação direta. Não se acreditava que iríamos transformar em produtos os resultados da pesquisa básica, porque é pouco freqüente que haja uma direção linear: primeiro desenvolver o conhecimento básico e depois aplicá-lo. Às vezes ocorre, outras vezes não. A indústria busca, onde quer que esteja, o conhecimento básico que lhe interessa para obter um produto; partindo dos nichos reais e das oportunidades reais”.

Apesar de que certas “abordagens” - com as quais, é pertinente indicá-lo, concordamos - procuram estabelecer uma conexão não absolutamente determinista entre o básico e as aplicações posteriormente derivadas, a grande maioria dos cientistas consultados identifica o relacionamento entre ambos tal como proposto ou sustentado pelo tão célebre “modelo linear”. ... Considerando a ciência básica como pressuposto da inovação tecnológica?

“Considerando a ciência básica como pressuposto da inovação tecnológica, sim. Isto não significa que todos nós, os cientistas básicos, façamos pesquisa ou investiguemos em nossas disciplinas por esta razão. Evidentemente, há outras

motivações. Eu creio que a busca do conhecimento é, em parte, a motivação principal para muitos cientistas básicos; entretanto, não há dúvida de que a sociedade começa a reconhecer que este saber deve estar vinculado a uma utilidade, e nós estamos conscientes disto”.

“Ah, sim. Eu creio que sim, de todas as maneiras. Pode ser que algum pesquisador tenha uma idéia menos explícita da aplicabilidade de seus resultados. Porém, para um Químico, não é raro observar que seus trabalhos de pesquisa básica tornam-se aplicáveis num prazo de 5 ou 6 anos...”

Além das especificidades de cada área do conhecimento, o fato dos cientistas realmente acreditarem na ciência básica como plataforma ou geradora potencial de inovação tecnológica, funciona como um argumento a mais diante da necessidade de solicitar fundos - legitimamente - para conduzir aquelas tarefas que reforcem o “motor” primário:

“A inovação tecnológica, certamente, baseia-se numa sólida presença da ciência no ambiente em que a referida inovação ocorre. As inovações tecnológicas em Medicina têm sido imensas, têm surgido a partir dos ângulos mais inesperados, mas, claramente, todas elas apoiaram-se na existência de ciências básicas muito sólidas. Creio que se pode, sem incertezas, dizer aos governantes que solidificando a ciência básica de um país, de alguma maneira - que é misteriosa - termina-se por consolidar a inovação tecnológica. (...) Nisso tenho confiança, estou convencido de que é assim”.

Por outro lado, costuma-se ressaltar - e não com menor empenho - a importância que a referida “cadeia linear de inovação” tem sobre a geração de conhecimento básico. Vale dizer que o saber emergente de uma ciência básica, ao ser, posteriormente, ‘manipulado’ em busca de ganhos tecnológicos, é capaz de gerar conhecimento adicional - através da informação surgida em sua utilização ou do processo que leva a esta - ou motivar a pesquisa em novas linhas. A este respeito, uma pesquisadora nos disse:

“Creio que esta cadeia é real e efetiva, e em Genética tem havido inúmeros exemplos. A partir do estudo do Genoma Humano estão sendo descobertos genes responsáveis por doenças, que poderão ser solucionadas com diferentes técnicas. Porém, este estudo é, também, uma fonte inesgotável de conhecimentos em ciência básica”.

Como confirmação final da superioridade que, entre os cientistas entrevistados, tem a idéia da ciência básica como pressuposto para a inovação tecnológica julgamos contundente a visão exposta por um deles, segundo a qual:

“Não digo que não haja um interesse próprio nas ciências básicas; entretanto, creio que ela é fundamental pela sua relação com o tecnológico. E, cada vez mais, as ciências básicas unem-se aos problemas tecnológicos no mundo. Sem ciência básica não se pode alcançar desenvolvimentos tecnológicos”.

Finalmente, e levando em conta as contribuições dos entrevistados - idéias que remetem, por um lado, à necessidade de desenvolver localmente as ciências básicas como forma de incrementar os conhecimentos gerados a partir de características e determinantes do próprio contexto; e, por outro, incentivar seu desenvolvimento pelo suposto de que as mesmas impulsionarão futuras inovações e, desta maneira, trarão benefícios diversos à sociedade em seu conjunto - abordaremos, na próxima seção, um dos aspectos considerados centrais com o objetivo da efetivação do processo linear.

3.4. - Estendendo Pontes para a Vinculação com o Setor Produtivo

Referir-se à cadeia linear de inovação implica, sem pretender ampliar mais a este respeito, conceber um contínuo em que num dos extremos encontra-se a ciência básica, e no outro, podem-se detectar as inovações tecnológicas derivadas do conhecimento gerado pela anterior. *Grosso modo*, este processo - que se entende linear - necessita de uma certa seqüência de etapas: definição dos temas de pesquisa, que, freqüentemente, têm aspectos apriorísticos determinados pelas políticas eventualmente desenhadas ou por inquietações de diversas naturezas; desenvolvimento do trabalho; geração de conhecimento original; sucessão de ajustes ou recolhimento de dados para chegar a resultados significativos; comunicação dos resultados; estabelecimento de contatos com potenciais viabilizadores, independente dos

resultados serem suscetíveis de aplicação ou não; e, caso sejam, continuação do processo até a obtenção das referidas inovações tecnológicas.

Assim entendida, a própria cadeia leva implícita a necessidade de recorrer - em um momento ou outro - a certos elos ou nexos que tendem a “pragmatizar” e/ou dar corpo às aplicações observadas. A necessidade de recorrer a tais anéis costuma, cada vez mais, ser associada à necessidade de vinculação com o meio ou setores produtivos; e é assim que a comunidade científica - aderindo ao modelo linear - demonstra uma alta propensão para vincular-se com os agentes gerenciadores da vida produtiva.

Além de modismos ou discursos recorrentes, assistimos a uma crescente preocupação pela temática; que permeia não apenas aqueles que desenvolvem atividades próximas do campo de aplicações - tradicionalmente os diferentes campos da Engenharia, Agricultura, Ciências Biomédicas e Farmacológicas - mas também as subdisciplinas de corte experimental - Física, Matemática/Estatística, Química Quântica, etc. Entendemos que isto obedece a duas razões fundamentais: em primeiro lugar, à própria efetivação das aplicações, que apresenta um padrão com claras reminiscência do “ofertismo” comentado no capítulo anterior e, em segundo, à necessidade de partilhar da tônica ou dinâmica imperante no sistema científico internacional.

Na presente seção tentaremos nos aprofundar sobre os múltiplos aspectos que apresenta a vinculação com o setor produtivo e, particularmente, sobre as vicissitudes que tais relacionamentos acarretam à formação de recursos humanos - segundo a opinião dos cientistas integrantes do PEDECIBA. A tônica a que nos referimos no parágrafo precedente - as experiências dos cientistas, atuais formadores durante sua estada fora do Uruguai e as transformações inerentes à abertura ao meio - demarcam características algo diferentes a respeito daquilo que, se entende, deve ser transmitido para os recursos humanos para pesquisa que hoje em dia se formam.

Em função da afirmação anterior, e como iniciativa que surgiu no seio da Comissão Diretiva do PEDECIBA - única instância na qual se oferecem cursos de pós-graduação em

ciências básicas no país -

“foi criada uma Secretaria de Enlace para garantir o vínculo com o setor produtivo. Esta secretaria tem, também, estimulado a inserção de bolsistas - no momento em que ainda são estudantes do programa - em instituições mais vinculadas ao aspecto produtivo, como por exemplo o LATU (Laboratório Tecnológico do Uruguai) ou o INIA (Instituto Nacional de Pesquisas Agropecuárias). Porém, isto é difícil e não temos alcançado ainda um êxito considerável. (...) Eu creio que sobre isto ainda é necessário insistir, e que na realidade deve-se estudar a inserção dos graduados do PEDECIBA no ambiente científico, no acadêmico e no produtivo nacional. Creio que é necessário estimular o reconhecimento da necessidade, ou a conveniência, de contar com cientistas em certas atividades nas quais sua participação é desejável. Porém isto não ocorre”.

Ainda assim, e seguindo a linha de argumentação pela qual se entende da maior validade estimular a inclusão de cientistas em áreas alheias às acadêmicas, alguns entrevistados ressaltam a importância vários fatores, inclusive de natureza macroeconômica:

“Eu creio que temos que nos preocupar com estas coisas, porém não é fácil, e não é porque as motivações para fazer estas coisas tenham que vir dos requerentes. (...) O vínculo com o setor produtivo existe e eu creio que a ansiedade para que isto acontecesse era tão grande que o começo foi simples. Poderia opinar que se alcançou o topo e que avançar daqui para frente será difícil. Há razões econômicas que fazem com que sem desenvolvimento econômico dinâmico (por parte das próprias empresas) os pedidos vão sendo suspensos. Tenho receio de que isto passe e que o impulso antes chamado de “desenvolvimentista”, pelo qual certos ambientes tendiam a promover a industrialização - inclusive nos ambientes intelectuais e universitários - venha a deter-se e a coisa pare. A vinculação com o setor produtivo é uma aposta que inclui ingrediente econômico e político que poderia ser descartado argumentando que é impossível exigir que um país como este - inserido numa economia internacional que não incentiva a industrialização pesada dos países marginais - possa fazer grandes investimentos criativos em tecnologia. Posso estar fazendo uma avaliação grosseira, porém, no fundo, não é de todo inválida. Todavia, é óbvio que esta opinião não descarta que sejam feitos esforços agora para solucionar os problemas que venham a surgir”. (Grifo, ênfase do entrevistado)

Por outro lado, muitos relatam o surgimento de problemas diferenciados segundo as peculiaridades de cada área do conhecimento. É por esta razão que observamos que em determinadas disciplinas realiza-se um esforço ousado com o objetivo de estreitar os laços

com os setores produtivos, enquanto outras conseguem efetivar os mesmos sem demasiado esforço. Apesar de que nas páginas subsequentes voltaremos a discutir brevemente este ponto, em seguida analisaremos um caso paradigmático e que, com certeza, escapa aos moldes usuais sobre vinculação com o meio:

“Informática, nesse sentido, é diferente do restante do PEDECIBA. Em geral, **aqui se trata de evitar ou de destruir o vínculo com o setor produtivo.** (...) De maneira que, para nós, o problema tem sido o contrário. Em uma área tão expansiva como a Informática, o difícil é conseguir ter cientistas que não sejam absorvidos pelo aparato produtivo. É necessário, portanto, criar condições econômicas, de espaços e/ou projetos que sejam de interesse para o pesquisador em informática. E que sejam de um interesse tão alto que os bons salários da área privada não o levem. A Informática apresenta uma expansão muito grande e aqui a distância entre o aplicado e o não-aplicado é muito confusa. O pesquisador básico em Informática pode trabalhar com facilidade no mercado. Assim, nosso problema é afastar-nos da área produtiva. E, a partir disto, não se idealiza um projeto básico preocupando-se com sua conexão com o setor produtivo. Não há nenhum plano inicial para conectar-se, e muitas das coisas que são obtidas provêm de fenômenos não previstos - pois para desenvolver um certo trabalho de experimentação em áreas básicas é necessário utilizar tecnologias que não existem no Uruguai. Se as trazemos, isso obriga a formar gente para que trabalhe com essas novas tecnologias e essa gente logo vai para o mercado. Os fenômenos são produzidos pela própria dinâmica, e não planejados. ... Normalmente, o PEDECIBA na área de Informática, não busca assegurar o interesse nacional, nem a produtividade, nem nada. Sabemos que isto ocorre quase naturalmente nesta área. ...” (Grifo: ênfase do entrevistado e da autora)

De forma similar ocorre, tal como se depreende das próprias palavras do entrevistado, a formação em aspectos relacionados à pesquisa de “ponta” nesta área. A partir de uma dinâmica não premeditada e de fenômenos não previstos, assiste-se - em uma área caracterizada pelas permanentes mutações e pelo conseqüente processo de *catching up* - à necessidade de atualizar equipamentos, importar tecnologia e, imperiosamente, formar pessoal capaz de, logo em seguida, lidar com isto.

Todavia, notamos que as idiossincrasias próprias de cada disciplina - e das visões diferenciadas segundo os cortes disciplinares - fazem com que as modalidades de relacionamento com o setor produtivo e as percepções dos integrantes de cada comunidade

científica sobre este fenômeno sejam distintas conforme as múltiplas orientações:

“Na Física a vinculação é tão automática que muitas vezes não é percebida como Física. Eu creio que o Físico não tem que se vincular diretamente com o setor produtivo; não tem que ir à indústria. Na minha opinião, o Físico tem que se vincular aos setores tecnológicos; tem que servir de apoio a esses setores, e isto é o que ocorre nos países onde estas coisas estão mais desenvolvidas. (...) O vínculo direto depende da plasticidade da formação. Quando se forma um físico, forma-se uma pessoa que o que sabe é resolver problemas e estabelecer modelos simples que descrevem problemáticas complexas. Isto serve para muitas coisas e, usualmente, a pessoa termina trabalhando em temas muito distantes daqueles nos quais se formou. Porém é a sua formação que lhe permitiu aproximar-se destes temas”. (Grifo da autora).

“Eu creio que a inserção social da área passa por uma conexão com algum tipo de atividade produtiva. (...) Então, é essa transição do laboratório para a indústria que deve ser diminuída. Isto pressupõe que haja laboratórios, que haja gente pesquisando, que haja equipamento, que haja *know-how* de determinadas técnicas. No caso da disciplina básica, que é a Física, a Física Aplicada ou os Físicos Experimentais, são os que estão na fronteira que os aproxima das aplicações”.

Finalmente, e após destacar diversos aspectos que, na opinião dos próprios atores, têm uma maior ou menor intervenção, gostaríamos de mencionar a relevância que, especialmente para o caso uruguaio, tem o estabelecimento de vínculos com os setores produtivos. Um dos elementos que gera controvérsias refere-se à “mediação” - entendida em termos formais e institucionais - que se considera pertinente existir ou não entre os integrantes da comunidade acadêmica e os agentes industriais ou da produção. A este respeito um dos cientistas entrevistados afirmava que:

“Depende da ênfase e das áreas, mas eu creio que as pessoas que buscam vincular-se, de fato, ao setor produtivo, vão às indústrias, falam com os gerentes, propõem a eles algo e tentam fazê-lo. O sistema gerencial, pelo menos na Química, ainda desconhece seus próprios problemas. Há dificuldades de compreensão, porém não de convencimento. A polêmica não ocorre porque o pessoal da indústria desconfia que o que a universidade faz não vai lhe servir, está convencido de que terá utilidade - porque é o que lhe contam está acontecendo no Brasil, nos Estados Unidos, na França e em todos os lugares - e o pesquisador universitário está convencido de que tem que ir e resolver problemas reais. (...) Respeito aqueles que saíram do Uruguai, creio que inclusive devem estar mais próximos da indústria no Uruguai do que nos países onde estavam porque nesses tem um *staff*

intermediário de relacionamento, um departamento que se dedica a isto e que atua segundo programas completamente estruturados, com um centro de transferência de tecnologia ou um *science park*. Aqui, no Uruguai, os amigos encontram-se, sentam-se e conversam; é uma característica particular do tamanho do país e de uma série de outras coisas ...”.

Desta forma, diferentes fatores influenciam e devem ser levados em conta no momento de definir políticas em relação à vinculação com os setores produtivos. Entre estes, e como assinalado, não são de menor importância os que se devem ao tamanho do país. Estas características conduzem tanto à ausência de uma infra-estrutura organizacional que efetive o aproveitamento do conhecimento gerado no nível local, visando solucionar ou atenuar as necessidades emergentes da sociedade; como à consolidação de relacionamentos ou laços relativamente caracterizados pela informalidade. Devem ainda ser levados em conta aqueles fatores que se referem às peculiaridades intrínsecas da comunidade acadêmica - ressaltando e preocupando-se os próprios cientistas com o escasso número de pessoas que se dedicam a tarefas de gestão científica ou à ausência de mediadores dedicados a captar os produtos derivados da pesquisa:

“No nível mundial não há nenhuma dúvida de que as coisas se dão de forma automática, e isto está implementado. Uma pessoa desenvolve suas questões básicas e há outras que estão esperando para ver quais aplicações podem surgir daí. O que é muito mais difícil é conseguir aqui que estas aplicações se dêem no nível local, que as aplicações daquilo que vocês descobrirem não sejam desenvolvidas nos Estados Unidos ou na Europa. Um pesquisador nos países desenvolvidos não tem que se preocupar com nada disto; aqui sim. Em boa parte porque falta toda a cadeia que vai da parte teórica às aplicações. E, eu creio que, numa etapa posterior do desenvolvimento da ciência, deve-se começar a criar cadeias que permitam que as aplicações surjam também localmente - e não apenas para que aqui se possam gerar as idéias que venham a colaborar para o desenvolvimento de aplicações tecnológicas em outros lugares - e que permitam que uma certa porcentagem de tudo que se gera possa servir diretamente ao país. Porém é difícil de conseguir, e, certamente, uma condição fundamental é que se não temos ao menos pesquisa básica, não podemos pensar em ir adiante; porém ainda falta algo mais: conseguir criar toda esta cadeia, uma cadeia para consolidar o obtido e para conseguir a vinculação com a sociedade”.

Encontramo-nos, assim, frente a um certo número de elementos que definem uma realidade perante a qual os integrantes da comunidade científica são unânimes em considerar a

ciência básica como requisito *sine qua non* para iniciar o processo; mencionando a necessidade já identificada de solidificar, consolidando, a referida cadeia.

Por sua vez, e tal como se delineou, a vinculação com o setor produtivo apresenta aspectos de certa retroalimentação em relação à formação de recursos humanos, e isso tem várias direções: em termos da ductilidade que se espera dos pesquisadores; em termos de formar pessoas que, conseqüentemente, mostrem habilidade para adaptar-se às condicionantes que possam surgir; em termos de gerar jovens cientistas com uma tendência ou atitude favorável ao relacionamento com o meio; em termos de formar pessoas dispostas a comprometerem-se e mostrarem-se favoráveis à efetividade e concretização do vínculo. Em termos de desenvolver responsabilidades?

Os recursos humanos para pesquisa que, atualmente, se formam têm certos atributos ou inclusive chegam a valorizar, positiva ou negativamente, determinados aspectos da prática científica graças, acreditamos, à conceituação que da própria pesquisa, e de seus fundamentos normativos, têm aqueles que contribuem para sua formação; aqueles que definem os currículos ou linhas gerais a serem seguidas - também no nível da política científica - e aqueles que mantêm um estreito contato cotidiano com os jovens, seja em sala de aula ou nos laboratórios. Assim, é a partir do que os orientadores entendem como é ou deve ser um pesquisador e de quais são os elementos que fundamentam a prática da pesquisa, que os futuros cientistas são socializados em tais atividades. Os primeiros formam opinião ao formar pessoal; e isto porque formar recursos humanos para pesquisa significa formar ou deformar-se - de uma maneira não necessariamente explícita - segundo o parecer e os critérios dos formadores.

Na seção a seguir, aprofundaremos nossa análise sobre as concepções de 'pesquisador' e sobre as principais motivações e objetivos sustentadores de tal tarefa, baseando-nos nas afirmações dos atuais responsáveis pela formação de recursos humanos para pesquisa. Que tipo de tarefas? Quais as atividades? Para que desenvolvê-las? Com que objetivo?.

3.5. - Concepções sobre a Definição de ‘Pesquisador’ e Fundamentação de suas Práticas

O que é um pesquisador? Eis aí a primeira pergunta a formular:

“É uma pessoa com obsessões. É uma pessoa com capacidade de absorver-se na busca de respostas para determinados problemas”.

“É um senhor que tem a sorte de poder dedicar a maior parte de sua vida de trabalho, sendo remunerado, para avaliar algum problema em alguma disciplina ou área”.

“Supõe-se que é um cientista. Uma pessoa que está profissionalizada, formada e dedicada a um trabalho científico”.

“É um profissional da proposição de problemas potencialmente solucionáveis. Definitivamente, um pesquisador científico é um indivíduo que tem como profissão propor problemas, em geral não resolvidos, porém potencialmente solucionáveis”.

“É uma pessoa que usa o método científico para adquirir conhecimentos”.

“Um pesquisador é uma pessoa que é capaz de criar e isto se mede pelas publicações que realize depois”.

“Eu creio que é um indivíduo vocacionalmente chamado para não deixar extinguir esta curiosidade inata que todo ser humano tem. É um homem extremamente curioso e com uma urgência por sua curiosidade - tem parte de sua libido ali - de tal maneira que sempre dá um jeito de satisfazê-la”.

“É uma pessoa que ganha a vida trabalhando na fronteira da conhecimento”.

“É aquele que procura encontrar a natureza, conhecendo-a mais profundamente”.

“É um tipo que trata de criar conhecimento, o qual não tem que ser uma coisa extraordinária. Alguém que aborda coisas que não se conheciam e trata de entendê-las, trata de dar uma certa coerência a coisas que não estavam bem estudadas, trata de dar uma estrutura ou algo que as torne comunicáveis”.

Revisando as idéias centrais que tratam do que, na opinião dos próprios pesquisadores, é ser um pesquisador⁹⁴ não podemos deixar de ressaltar a inevitável recorrência das seguintes manifestações: “criar conhecimento”, “resolver problemas”, “buscar respostas”, “colocar-se na fronteira do saber”, “satisfazer a curiosidade”, “conhecer a natureza”, “entender fenômenos”, “produzir e comunicar”.

Por que fazer isto? Quais são as motivações? Com que objetivos?

Neste plano, os argumentos apresentados são por demais vastos e referem-se a razões de natureza diversa ou originadas em instâncias diferenciadas. Por um lado, alguns dos cientistas referiram-se aos motivos pelos quais eles mesmos viram-se impulsionados a entrar na carreira acadêmica, vale dizer: as razões que os motivaram, como indivíduos, a optar por este ambiente profissionalizante; por outro, encontramos aqueles que se referiram às “causas originárias” suscetíveis de serem entendidas como fundamentos, inclusive legitimadores, da ciência e da prática científica.

Por sua vez, não é simples dissociar os dois tipos de respostas já que, quase genericamente, aqueles que acentuaram as motivações personalistas que os induziram a aproximar-se da pesquisa deixam transparecer, em suas razões, o beneplácito que é, usualmente, atribuído a atividades dessa natureza como um todo. Referem-se à importância do conhecimento *per se*; porém também observamos que, *grosso modo*, uma pessoa que encontra como fundamento final da pesquisa criar conhecimento, habitualmente recorre a tal motivação indutora a partir de considerar os benefícios que o conhecimento criado há de trazer para o conjunto do sistema científico e social - como ante-sala indispensável do futuro conhecimento, como fator indissociado do saber a respeito do local, como pressuposto para a geração de um processo do qual resultarão aplicações diversas, etc.⁹⁵ Tais imbricações encontram-se

⁹⁴ - E ressaltando que, diante desta questão, a grande maioria dos cientistas demorou um certo tempo antes de apresentar sua resposta, pois na verdade o fato abordado não apenas atinge o plano do tipo-ideal, mas também aquele que se relaciona com a própria identidade dos entrevistados ...

⁹⁵ - Sobre estes aspectos “fundamentalísticos” não voltaremos a discutir, pois já foram abordados nos itens relativos ao desenvolvimento, no nível local, das ciências básicas; à concepção das mesmas como causa da inovação tecnológica e à vinculação com o setor produtivo (ver seções 3.2; 3.3 e 3.4 deste capítulo).

presentes nas seguintes declarações:

“Eu diria que o lema deve ser ‘para incrementar o conhecimento humano’, para que seja possível saber mais a respeito de tudo. Creio que incrementar a cultura humana é razão suficiente para que tudo seja pesquisado”.

“A ciência é o que realmente gera os grandes avanços tecnológicos, eu creio que devemos pesquisar por puro prazer e dever de conhecer a verdade, porque é daí que se originam as coisas ... e não há dúvida disto”.

Por outro lado, muitos dos cientistas entrevistados ressaltam o magnetismo de desenvolver pesquisas apenas para ir ao encontro do desconhecido; conhecendo o mundo e satisfazendo a fome de saber a partir de um jogo, apaixonante e mais ou menos racional, que deve seguir determinadas regras metodológicas e universalistas, porém que, em essência, obedece a impulsos antes de tudo personalistas:

“Eu comecei a fazer ciência porque gostava e durante muito tempo não via a mim mesmo com um cientista. (...) [Em seguida] percebi que estava fazendo ciência a partir de um interesse, que eu considero lúdico. Estou fazendo ciência porque gosto, porque é uma atividade que me agrada. E isto pode ser comparado à atividade dos exploradores, que antes avançavam em novos territórios; e podiam fazê-lo por razões filosóficas, para alcançar prestígio ou para descobrir algo. Porém muitos faziam isto pela paixão de avançar em território desconhecido; e isto, acredito, é o que importa. Creio que é este tipo de interesse que deve acompanhar, mais freqüentemente, as atividades humanas”.

“Não há um motivo claro; e se eu tivesse que forçar uma resposta a esta pergunta estaria cometendo uma falsidade, estaria fazendo o que os Psicólogos chamam de ‘racionalização’. Poder-se-ia dizer que Einstein pesquisou o que pesquisou porque pensou que era importante para o desenvolvimento de novas fontes de energia, mas não é verdade. Há impulsos psicológicos que não condizem com um para que: a curiosidade, a vontade de compreender o mundo em que vivemos, a fome de saber, tudo isto está por trás do para que”.

Porém, além de gostar, jogar e divertir-se descobrindo - e aproximando-nos dos fundamentos tradicionalmente considerados no nível macro e de corte formalista - encontramos opiniões que associam o lúdico com o pesquisar obedecendo a requerimentos internos de uma ciência ou disciplina, de tal forma que colocam a formação de recursos

humanos entre as funções adjacentes à prática científica:

“Há objetivos internos da ciência, objetivos que, pela própria dinâmica da ciência, constituem uma coisa que vale a pena resolver, por alguma razão. Também há modismos e todas estas coisas. Porém creio que o que importa, realmente, é o que se faz. Creio que a ciência que se pratica não importa tanto quanto praticá-la; pois é nesse processo que se ensina a ser cientistas, que se forma pessoal. Creio que um pesquisador tem que ter pessoas ao lado, jovens que - por sua influência, por sua ajuda, por suas aulas ou pelo que seja - vão se formando para serem novos pesquisadores”.

“A mim, pessoalmente, me diverte. Eu me sinto muito bem fazendo pesquisa e creio que é uma sorte poder fazer algo que seja divertido. Vivo isto como um jogo, sinto que estou resolvendo uma espécie de quebra-cabeças muito complicado, e muito mais divertido que os quebra-cabeças usuais. Creio que o que é essencial em um pesquisador é, na parte da diversão, a satisfação que alcança com isto; e em outra parte, estar resolvendo problemas novos que, por sua vez, servem, em seu processo, também para formar pessoal”.

A referência de alcançar satisfação mediante a resolução de problemas - sendo que, ao mesmo tempo, o processo auxilia na formação de novos cientistas - dá conta de um contínuo no qual a geração de conhecimentos contribui para certas tendências - em termos de prospectiva:

“Pesquisar, em primeiro lugar, para o desenvolvimento da ciência. Depois, em determinado momento, terão que começar a surgir vínculos com outras coisas; mesmo que possam existir certos setores nos quais se desenvolva simplesmente ciência pura ou cujas relações com as aplicações sejam menos imediatas. Estes vínculos devem ser incentivados a fim de que se alcance um desenvolvimento similar ao que existe nos países desenvolvidos. Em outra escala, porém um desenvolvimento deste estilo”.

Assim, é possível situar a compreensão da atividade acadêmica segundo opções e padrões de corte internacionalista que apontam a excelência, vínculos, desenvolvimento, aplicações e competências. Neste sentido, a definição da pesquisa conta com um aspecto que reivindica o autóctone - fazer ciência no país, inclinando-se à resolução de problemas próprios- enquanto outro tem seu referente direto no sistema científico internacional - indicador de orientações e cursos de ação que se entende imperioso emular.

“... Outra alternativa de fazer ciência é formar um grupo pequeno, restrito em número de pessoas, conseguindo sempre *grants* para manter-se, sobrevivendo no cotidiano. É uma forma de fazer ciência, digamos, boêmia, na qual ‘eu me divirto, eu sinto-me bem, faço algo e, se é útil a alguém, ótimo’. Nossa aposta não vai por aí, ela é mais ampla: mais do que conhecimento, o que nos interessa é formar pessoal apto para criar conhecimento; então tem que ampliar. E, além disso, a competição internacional exige que seja dessa maneira. De tal forma que, hoje, para apresentar-se à Comunidade Européia ou diante do NIH é necessário estar no nível máximo; e ao jovem que queira competir fora, será exigido o mesmo que se exige de um americano; se não tem esse nível, não mantém seu laboratório”.

Porém, além de “produzir de acordo com níveis e exigências que devem ser assegurados”, diversos pesquisadores entendem - em conjunto com os aspectos lúdicos já mencionados - que, aprofundando sobre os porques e os para ques, ao fazer ciência não apenas se contribui para satisfazer as necessidades humanas básicas, mas também promovem-se e despertam-se tais inquietações nos jovens ao redor. É importante despertar o gosto por seguir aprendendo; não deixar apagar a chama da curiosidade e fomentar, nos recursos humanos para pesquisa formados, o desejo de continuar estudando e questionando; já que nas palavras de um dos cientistas entrevistados:

“... Alguém pode ter estudantes brilhantes que depois não se tornam pesquisadores brilhantes, e isto porque, simplesmente, carecem da capacidade de pensar em profundidade sobre um tema durante um período prolongado, de ser persistente, de dar-se conta de que o problema de pesquisa escolhido afeta seus valores mais vitais. Neste sentido, pesquisar implica um compromisso com a vida; não é uma atividade que pode ser desenvolvida apenas de vez em quando ... e isto faz com que a prática, em nosso país, torne-se muito difícil”. (Grifo da autora)

Chegando a este ponto, e tendo revisado as motivações que induzem à prática científica em si, abordaremos os elementos fundamentais da pesquisa no que se refere ao projeto de um país. Até este ponto têm sido unânimes as avaliações sobre a importância que é atribuída à geração de conhecimento. A declaração abaixo destaca, de maneira eloquente, a importância que pesquisar acarreta em diversos planos:

“Para que ter espaços de pesquisa? Porque se queremos ter um ensino atualizado, capaz de renovar-se, capaz de despertar interesse dos jovens, capaz de manter-se *viz-a-viz* com o que ocorre no mundo; então os docentes têm que estar em estreito contato com ambientes criativos. E os espaços criativos são aqueles nos quais se

faz pesquisa, no sentido mais amplo da palavra e nos referindo às ciências básicas, ciências sociais, tecnologias, humanidades. Outro motivo, também muito conhecido e que está identificado nos países centrais, é que o grande aporte das ciências e da pesquisa, do ponto de vista econômico e produtivo, é o tipo de recursos humanos que forma; é o tipo de indivíduo com capacidade para enfrentar problemas novos, a partir do conhecimento profundo dos princípios fundamentais de sua disciplina e, por outro lado, com uma capacidade para reconverter-se muito rapidamente. Há outras razões também e tem relação com a cultura. Um país necessita confiança em si mesmo em um sentido muito amplo; e um país que renuncia a criar num âmbito cada vez mais importante do que se passa na vida humana em geral, é um país que tende a não ter confiança em si mesmo. E a desconfiança é como um vírus: é muito contagioso. Se alguém tem desconfiança das capacidades científicas de seu país, passa a ter desconfiança de suas capacidades produtivas, e assim sucessivamente. Então, poder fazer e poder mostrar que se faz ciência no Uruguai em alto e bom nível também é parte da confiança nacional; é parte da capacidade do país. É também questão cultural. O Uruguai tem tendência a considerar que cultura são, dito de maneira não pejorativa, a Literatura e as Belas Artes, fundamentalmente. São a Literatura e as Belas Artes, porém não apenas isto. A cultura é como se vê o mundo; e como se vê o mundo não é só como a ciência o vê, porém é também como se vê a ciência. Por isto, fazer ciência do mais alto nível, de maneira criativa, original, com realizações ... é a contribuição ao diálogo das culturas. Creio que por todas estas coisas - educação, confiança do país em si mesmo, preparação de recursos humanos altamente qualificados ao desenvolvimento tecnológico, diálogo cultural - é necessário fazer pesquisa”. (Grifo da autora)

Finalmente, e dada a relevância que as tarefas de pesquisa como um todo têm, inclusive como fundamentadoras da transformação do país, é indispensável indicar o quanto é difícil desenvolvê-las num país com as características do Uruguai - eminentemente pequeno, em tamanho e em recursos. Sobre este aspecto, os cientistas básicos consultados concordam em assinalar as dificuldades que emergem do dedicar-se à prática científica de uma forma bastante peculiar e acreditam que um pesquisador, no Uruguai de hoje, é uma pessoa que trabalha em ciência com um significativo agregado vocacional ou “militante”.

Pesquisar no Uruguai implica sacrificar certo número de coisas em função do que se deseja fazer: salários e reconhecimento substancialmente minguados em relação àqueles praticados em outras latitudes - com menores retribuições econômicas e simbólicas, fazendo ciência menos remunerada do que no Primeiro Mundo e tendo menores possibilidades em

termos de contatos, inserção, mobilidade e publicações, entre outros aspectos. Porém sempre indicando a excelência, apostando na sobrevivência fazendo ciência - mediante, inclusive, a construção alternativa - e reunindo as esperanças na possibilidade de que o país consiga seguir em frente graças a ter alcançado um bom desenvolvimento científico e tecnológico.

“É necessário um enorme esforço de reflexão e de pensamento original para construir o próprio sistema de pesquisa, o próprio sistema científico, tecnológico e educativo. O problema do Uruguai não é apenas que tem que fazer muito mais ciência e tecnologia, mas também que tem que fazê-la inventando suas próprias pautas de avaliação e isto é um problema duplamente difícil. É necessário construir uma estrutura científica e tecnológica, em mais de um sentido, seguindo orientações gerais. Eu não estou, de maneira alguma, propondo fazer ciência “de segunda”; a ciência de segunda não serve e é necessário fazer ciência de primeira. Porém, há diversas maneiras de avaliar a pertinência de fazer ciência de primeira. ... Creio que é por essas coisas que muitos de nós voltamos ao Uruguai. Porque uma das gratificações que te oferece fazer ciência em seu país é ter a ilusão, ou ter a esperança, de que a atividade científica possa, em algum momento, ter uma maior inserção na transformação do país. Todas as pessoas que destinaram todo o seu vigor para o PEDECIBA estavam pensando nessas coisas, pensando em fazer ciência em seu país - em poder fazer ciência vivendo com os seus, com sua família, com sua gente e com sua paisagem. Porém além disso, fazer ciência que tivesse uma vinculação com um projeto de transformação nacional”. (Grifo da autora)

Transformação nacional para a qual, reiteradamente, se afirma que é imperioso dispor de um contínuo ciência - desenvolvimento ou conhecimento - inovação; segundo um projeto desenhado no interior do país, atendendo a necessidades locais, gerando saber ou “endogeneizando-se” o que é adquirido fora.

Transformação nacional pautada por políticas e projetos que concebem a ciência como “motor”, que costuma indicar a necessidade de contar com grupos críticos capazes de vislumbrar a direção a seguir e que apontam a formação de recursos humanos para pesquisa como o marco do qual emergirão os “condutores” do processo.

SEGUNDA PARTE

3.6. - Formação de Recursos Humanos

3.6.1. - Situação atual da formação de recursos humanos no PEDECIBA

No final do primeiro capítulo esboçamos os objetivos gerais e específicos a que se propôs o Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas no momento de sua conformação, ressaltando também como a importância outorgada à formação de recursos humanos nas áreas vinculadas ao Programa foi entendida como uma necessidade extrema, dada sua situação quando da reinstauração democrática e do surgimento do PEDECIBA - 1985 e 1986, respectivamente.

Durante os primeiros anos de funcionamento do Programa pode-se dizer que os objetivos essenciais foram alcançados: promover a formação e desenvolvimento de grupos de pesquisa, promover a formação de recursos humanos, promover a criação da infra-estrutura necessária para a realização de tais atividades, promover o retorno ao país dos cientistas uruguaios radicados no estrangeiro, colaborar no melhoramento da docência científica em todos os níveis de ensino, estabelecer e estreitar vínculos com centros regionais e promover a cooperação com cientistas radicados no exterior.

Já ao final dos três primeiros anos, e por mais que a situação tenha variado segundo a área em questão, criaram-se as condições mínimas para o desenvolvimento da atividade científica, com a atualização das bibliotecas, a aquisição de revistas especializadas e de uma importante quantidade de periódicos dos anos anteriores, a compra de equipamentos para laboratório e materiais não-permanentes; sendo que também se obteve o regresso ao país de uma quantidade significativa de cientistas anteriormente atuando fora do mesmo, os quais

regressaram, entre outros motivos, encorajados pela melhoria das condições objetivas de trabalho.

O Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas é composto atualmente por 248 pesquisadores; cientistas que desenvolvem suas atividades na qualidade de “Pesquisadores Honorários”⁹⁶ e são classificados por seus pares⁹⁷ em dois níveis⁹⁸ de acordo com a avaliação de sua atuação científica e acadêmica - seguindo parâmetros usuais, relativos a pesquisas conduzidas e artigos publicados em revistas internacionais indexadas.

No início do ano passado, o PEDECIBA contava com um total de 85 grupos de pesquisa; sendo que a distribuição dos mesmos por áreas de conhecimento era a seguinte⁹⁹: 52 grupos em Biologia, 19 em Química¹⁰⁰, 10 em Física, 7 em Informática e 7 em Matemática. Por outro lado, deve-se ressaltar que é no interior de tais grupos que, concomitantemente, desenvolvem-se as tarefas relacionadas aos cursos e práticas de laboratório dos estudantes de pós-graduação, que realizam seus Mestrados e Doutorados no Programa.

⁹⁶ - Deve-se destacar que os mesmos recebem suas remunerações a partir das atividades desempenhadas na Universidade da República, recebendo também eventuais complementações salariais na medida em que participem de projetos de vinculação com o setor produtivo. Nesta última modalidade, o estatuto do pessoal docente contempla o pagamento de adicionais compensatórios que podem representar um adicional de até 70% sobre os valores nominais.

⁹⁷ - Sobre o fenômeno da revisão pelos pares - conhecido como *peer review* - e os privilégios e vicissitudes que ele pode trazer remetemos, por exemplo, a:

Cole, S; Rubin, L e Cole, J.R., “Peer review and the support of science”. *Scientific American*, Vol.237(4), 1977; e

Chubin, D.E. e Hackett, E.J., *Peerless Science. Peer Review and US Science Policy*. Albany: State University of New York Press, 1990.

⁹⁸ - Segundo atributos já indicados. Ver Op. cit. 92.

⁹⁹ - Informação tomada de PEDECIBA - Uruguai, 1987-1993. *Folheto divulgativo*, Montevideo, 1994.

¹⁰⁰ - Todavia, deve-se destacar que a cifra atribuída à Química corresponde aos núcleos criados em torno dos laboratórios. Isto fica claro no ‘Informe Quinquenal e de Avaliação’ preparado em outubro de 1994 já que, no mesmo, referindo-se ao fortalecimento que tiveram os grupos de pesquisa neste período, indica que no começo do Programa existiam 12 grupos e 9 laboratórios e com o crescimento registrado atinge-se 60 grupos e 19 laboratórios, em 1994.

PEDECIBA - QUÍMICA. *Resumen de actividades y evaluación, 1989-1994*. Montevideo, 1994, pág. 6.

Por sua vez, a implementação de tais cursos estabiliza-se em torno de 1988 - já que, embora o Programa de Ação Preparatório do Programa tenha sido iniciado em 1984, apenas em outubro de 1986 o PEDECIBA foi instituído, e 1987 transcorreu procurando-se financiamento internacional¹⁰¹ suplementar e articulando-se o regresso dos cientistas uruguaios radicados no exterior. Então, a efetivação do Programa e o começo das atividades contínuas ocorre a partir do momento em que se pode contar com os recursos materiais e humanos que permitiram implementar os programas de pós-graduação e iniciar os trabalhos de pesquisa propostos.

É pertinente destacar, entretanto, que durante 1988 e 1989 observou-se um alto número de ingressantes no Programa; especialmente de licenciados e engenheiros que aguardavam a oportunidade de completar sua formação acadêmica superior no Uruguai. O fluxo de estudantes e pesquisadores que desenvolvem suas tarefas no marco do PEDECIBA não tem apresentado flutuações de grande amplitude, cabendo ressaltar o crescimento sistemático das tarefas de pesquisa - em grande medida a partir de projetos conduzidos por jovens pesquisadores durante seu treinamento de pós-graduação.

A seguir apresentamos os mais recentes dados disponíveis - março de 1994 - sobre a formação de recursos humanos para pesquisa em ciências básicas no Uruguai. Tais informações permitem uma visão da quantidade tanto de recursos humanos formados como de formadores, assim como oferecem ângulo evidenciador das dimensões que os esforços

¹⁰¹ - Deve-se mencionar que assim como os cientistas que haviam permanecido no país durante as décadas de 70 e 80 tornaram-se de fundamental importância para originar o Programa, realizando contatos e agilizando gestões junto ao PNUD e UNESCO; as gestões realizadas, já em 1986 e 1987, visando conseguir recursos provenientes da Comunidade Européia tiveram como participantes centrais um grupo de cientistas que se encontrava no exterior. Ainda que o próprio Diretor do PEDECIBA, Dr. Roberto Caldeyro-Barcia, tenha realizado viagens a Bruxelas e Caracas para solicitar assistência financeira, as ações definidoras foram realizadas por pesquisadores que - atuando em concomitância com as autoridades do Programa, a partir de projetos de pesquisa delineados e da elaboração de um *dossier* que fora meticulosamente discutido e estudado - realizaram as gestões pertinentes para que o Uruguai participasse de um Programa Bilateral da Comunidade Européia quando este começava. Para isto, Guillermo Dighiero, Claudio Scazzocchio e Mario Wschebor deslocaram-se para Bruxelas em duas oportunidades - após terem marcado entrevistas a partir de Caracas e afinado aspectos da proposta em Paris. Na preparação do *dossier* também participaram outros cientistas que ainda permaneciam no estrangeiro, como Alberto Nieto (Barcelona), Ricardo Ehrlich (Paris) e Elio García Austt (Madri). Tudo isto, com Caldeyro-Barcia, que estava em Montevidéu, e com o PEDECIBA começando a funcionar.

desenvolvidos em cada área alcançam em termos de pessoal dedicado à tarefa de pesquisa. (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 - Estudantes de pós-graduação e pesquisadores, por área

Área	Estudantes	Pesquisadores
Biologia	205	134
Física	20	27
Informática	25	11
Matemática	17	18
Química	67	58
Total	334	248

Fonte: PEDECIBA - Uruguai, 1987-1993. Folheto Divulgativo, Montevideu, 1994.

Quadro 3.2 - Formação de Mestres e Doutores em Ciências no marco do PEDECIBA

Nível de formação	Em curso	Titulados
Mestrado	203	117
Doutorado	129	25

Fonte: PEDECIBA - Uruguai, 1987-1993. Folheto Divulgativo, Montevideu, 1994.

Finalmente, os números que indicam as titulações já ocorridas (Quadro 3.2) refletem, indiretamente, o êxito ou mérito do Programa porque, em muitas áreas - e tipicamente em Informática e Física, que não contam com cursos de Doutorado realizados no país - pode-se inferir que o reconhecimento da qualidade acadêmica ocorre via aceitação dos estudantes do Programa em universidades consideradas internacionalmente de primeiro nível. No caso da Física, por exemplo - e levando em conta a trajetória dos recursos formados em uma área do Programa considerada de tamanho médio - encontramos que “atualmente há 11 teses de Mestrado em curso e outras 7 já haviam sido finalizadas; além disto há 10 jovens pesquisadores realizando seu Doutorado no exterior (4 nos Estados Unidos, 3 no Brasil, 2 na Espanha e 1 na Itália) e dois Doutorados “sanduíche” (na Alemanha e no Brasil). (..) Deixando

de lado todo tipo de projeção para o futuro e considerando simplesmente o número de estudantes na data, para o ano de 1996 se duplicará o número de Mestres, para 1998 se duplicará o número de Doutores. (...) No quinquênio retornaram os 4 primeiros Doutores formados fora (Argentina, Alemanha, Suécia e Espanha) e até a presente data todos os jovens que haviam saído para realizar seu doutorado no estrangeiro regressaram ao país”.^{102 103}

3.6.2. - Para que formar recursos humanos?

No presente item analisaremos as razões apresentadas pelos responsáveis pela formação dos novos cientistas sobre as finalidades atribuídas à referida formação. E, quais serão as razões dos para que? A que obedecerão as motivações manifestas? Assim, e no decorrer das entrevistas realizadas, logo de início interessou-nos, especialmente, indagar sobre para que se entende imperioso formar recursos humanos,

“... Porque é uma coisa importante, para o desenvolvimento do país, ter gente com um boa formação científica. O discurso, que fala de nossa integração ao MERCOSUL (MÉrcado COMun do SUL) e segundo o qual os políticos dizem que ‘o país desenvolve-se porque o que o Uruguai tem como potencial é a inteligência de seus homens’ ... bem, a estamos perdendo! Eu creio que uma parte de nossa luta social é contra isso. E trabalhando como cientistas o estamos fazendo; lutamos porque queremos fazer ciência, a queremos fazer bem, necessitamos recursos, queremos nos reproduzir, queremos ter alunos, queremos que a ciência se difunda. Não o fazemos apenas por nós; ainda que o façamos de uma forma egoísta porque pensamos, por alguma razão, que assim somos importantes e coisas assim. (...) De alguma maneira estamos contribuindo para o desenvolvimento da ciência e o desenvolvimento da ciência contribui para o desenvolvimento do intelecto do país, e o desenvolvimento do intelecto do país contribui para a competitividade dos trabalhadores uruguaios. Creio que é essencialmente isso”.

¹⁰² - PEDECIBA - FÍSICA. *Resumen de actividades y evaluación, 1989-1994*. Op. cit. 23; págs 3-9.

¹⁰³ - A este respeito é pertinente destacar que cerca da metade dos estudantes estrangeiros que realizaram seus Doutorados nos Estados Unidos, planejam permanecer neste país.

National Science Board. *Science & Engineering Indicators, 1993*; pág. 52.

Tal como se depreende das palavras anteriormente citadas, o argumento que encontramos por trás das motivações indutoras analisadas nos itens precedentes também aparecem como sustentador principal da formação de recursos humanos. De fato, observamos que uma quantidade bastante significativa de entrevistados - mais de 60% - indicaram a necessidade de contar com recursos humanos, e portanto a necessidade de formá-los, visando gerar conhecimento - que atue como primeiro elo de uma cadeia, à qual já nos referimos em reiteradas oportunidades.

Devemos, sem dúvida, enfatizar a permanente alusão a “formar recursos humanos como contribuição ao desenvolvimento da ciência, ao desenvolvimento da tecnologia, ao desenvolvimento da produção, ao desenvolvimento do país”. Não obstante isso, focalizaremos nossa análise, nas páginas subseqüentes, em rever o substrato de orientações que podem ser encontradas por trás da prática cotidiana de formação de novos cientistas e pesquisadores jovens, e por trás do discurso que rodeia a mesma.

Em primeiro lugar, e tal como ocorre em praticamente todos os países da América Latina, uma das maiores preocupações que o tema formação de recursos humanos desperta refere-se ao destino, em termos geográficos, que os mesmos irão adotar. Vale dizer que, havendo adquirido a assim denominada “evasão de cérebros” dimensões incalculadas durante os lustros anteriores - e em especial no decorrer da, por muitos considerada, “década perdida” - os múltiplos aspectos inerentes à temática das migrações científicas têm passado a constituir, fundadamente, o centro nevrálgico de determinadas ações projetadas pelos responsáveis pela formação de recursos humanos.

Além do ímpeto adquirido pelo fenômeno do *brain drain* - e pelas conseqüências que o fato de não poder “assegurar” a permanência dos recursos formados no interior da comunidade científica acarreta em diversos planos - a problemática refere-se também à reconhecida e muito desejada ambição de readequar a demanda atual que comanda a posterior inserção do pessoal qualificado em espaços produtivos. Gerar uma dinâmica diferente, que dê lugar a alternativas ocupacionais e ao surgimento de oportunidades diversas, entende-se

permitiria, no médio prazo, reverter a tendência em curso. A este respeito um dos cientistas declarava:

“Como prognóstico, eu diria que boa parte dos recursos humanos que estão sendo formados, formam-se para a emigração. Essa é a realidade do Terceiro Mundo. Não há melhor negócio, do ponto de vista dos países centrais, do que a maneira como nós fornecemos-lhes nossos jovens mais ambiciosos e capazes. Nós os fazemos passar pelos filtros mais difíceis, pagamos quase toda sua formação e depois estes países ficam com os que atingem o topo. (...) Na maioria das vezes é assim; e na medida em que não haja um desenvolvimento relativamente equilibrado, possibilidades de aproveitamento dessa gente, cooperação entre indústria e ciência, etc, etc, o que continuará ocorrendo é que boa parte dos mais ambiciosos e capazes continuarão indo embora”. (Grifo, ênfase do entrevistado)

3.6.2.1. - ... Apostando na transformação do país

A partir dos argumentos até agora desenvolvidos - e visando atenuar os aspectos negativos do processo - fortaleceu-se a célebre retroalimentação que se entende deve existir entre dois eixos cardinais: a formação de recursos humanos e a transformação do país. Por uma via que se concebe biunívoca, é necessário formar cientistas e pesquisadores - que contem com uma série de atributos especiais, os quais serão abordados em seguida - para assim contar com recursos humanos capazes de pensar alternativas e caminhos diferentes; novas direções que conduzam à modificação de certos aspectos essenciais da realidade que, consensualmente, devem ser alterados. O *feedback* daria conta da emergência de um novo contexto no qual resultaria viável desenvolver aquelas potencialidades que o atual contexto impede; uma conjuntura substantivamente distinta e viabilizadora tanto de projetos - não restritos à pesquisa - como de formações renovadas.

“Temos que transformar toda a estrutura do país e nessa estrutura tem que haver um lugar para os cientistas. É mais uma profissão que necessita estar presente. Não podemos conceber que o país não forme seus próprios Médicos, seus próprios Dentistas, seus próprios Professores; e o país também precisa ter seus próprios cientistas. Se aceitamos isto, já não se trata de contar com 3 ou 4, muito destacados; trata-se de ter a capacidade de formar um grupo de pessoas com bom

nível e de ter presença em todos os setores. Nesse sentido, a formação de jovens representa um compromisso”.

Assim entendida, a necessidade - como bem retratam, a nosso ver as palavras citadas, e recordando as análises realizadas nas seções anteriores deste trabalho - não é apenas de ter cientistas capazes de gerar conhecimento de bom nível, visando à excelência acadêmica. É também necessário diversificar os espaços nos quais adentrar-se, objetivando contar com um ágil processo de formação de recursos humanos em um leque o mais amplo possível de áreas e subdisciplinas do saber.

Isto implica priorizar a formação de recursos humanos para pesquisa no nível macro e, de forma coerente, as linhas de pesquisa prioritárias a serem implementadas no interior do sistema científico, de acordo com o que a cada momento seja considerado pertinente. Tamanho desafio poderá ser ambicionado, na medida em que haja uma interação fluída entre os “notáveis ou *experts*” e aqueles que iniciam os trabalhos sob sua orientação ou desempenham as atividades em forma conjunta com os primeiros.

A experiência dos *seniors* somada à criatividade, e até à descontração, dos *juniors* constituiriam o “duo dinâmico” no qual apostar visando um desenvolvimento com ares reformistas; sendo que a conjunção de ambos - mediante o trabalho articulado e intercâmbio fluído - concebe-se também como um ponto central para o avanço em termos de pesquisa, para o desenvolvimento das idéias e para que a ciência uruguaia - e além das especificidades - possa gozar de boa saúde. Nesta linha de argumentação, gostaríamos de compartilhar a riqueza destes depoimentos:

“Ser protagonista da ciência implica ter uma capacidade criativa e estar na fronteira do conhecimento. Um cientista mais veterano diferencia-se dos jovens, porque pôde testemunhar como uma série de temas pequenos foram se desenvolvendo até chegar à fronteira. Assim, como pôde acompanhá-los, pode agora auxiliar os mais jovens a ir até a fronteira, ou pode fazê-los descobrir como se colocar na fronteira. Os veteranos podem ter algumas idéias ou propostas, porém são os jovens que têm a ilusão e a criatividade; e são estas que fazem mover as fronteiras. (...) A ciência move-se por perguntas ingênuas e os cientistas veteranos têm vergonha de fazê-las, ou as esquecem, ou já não são mais ingênuos; são mais prudentes. Então, é a partir da interação entre a ingenuidade e a paixão

dos jovens que iniciam seus trabalhos e a experiência dos cientistas com um certa trajetória, que se pode avançar”.

“A ciência, para poder desenvolver-se, tem que ser genuína; e os laboratórios têm que ser lugares onde haja agitação de idéias. É preciso que haja jovens ... Por outro lado, é necessário cobrir uma grande quantidade de áreas para que possa haver uma cultura científica mínima, para que se possa formar pessoal de bom nível, para que se possa avançar em cada uma das áreas específicas. E aí chegamos a outro ponto: é necessário uma grande quantidade de jovens cientistas para poder transformar todas as áreas, para transformar o ensino, para transformar tudo. É necessário muita gente”.

Com este objetivo, ou concebendo-se a formação de recursos humanos como elemento chave ou essencial para a união transformadora - através da geração de saber e pela contribuição à construção de ordens alternativas - torna-se, de extrema importância, transformar também os padrões tradicionais que orientam ou constroem a concepção social sobre o cientista. Assim, encontramos-nos novamente diante de certo tipo de mudanças biunívocas. Torna-se decisivo modificar a forma como o coletivo percebe o cientista-pesquisador - que, além da demagogia, entendemos traduz-se na autêntica preocupação e vontade de “serviço” não utilitarista¹⁰⁴ - de modo que ele - consciente de sua responsabilidade social - assuma direcionar seu esforço e prática cotidiana para a comunidade que o sustenta e legitima.

3.6.2.2. - ... Capacitando para enfrentar o desconhecido

Já não se trata de reproduzir grupos ou quadros de jovens cientistas e pesquisadores que tendam a conduzir uma prática ortodoxa ou regida pelos cânones profissionalistas dominantes, mas sim de formar jovens “abertos”. Cientistas que mantenham o compromisso que seus formadores assumiram, comprometendo-se também eles; e podendo, nos aspectos vinculados ao mercado de trabalho, adequar-se às transformações que venham a surgir. Assim,

¹⁰⁴ - Semelhante à do “intelectual orgânico” gramsciano.

torna-se imperioso, e mais ainda nos tempos atuais, formar um jovem pesquisador que conte com o atributo de ser maleável, já que:

“Se formamos gerações e gerações segundo um estereótipo - o do cientista louco, com os cabelos despenteados e que trabalha em um certo âmbito -, evidentemente, estamos perdidos. (...) A pessoa que se forma em ciência básica, o que faz é estar se qualificando. Uma vez que terminou sua formação, tem que ter os elementos suficientes e a capacidade suficiente para pensar que se tem a possibilidade de trabalhar no meio acadêmico, ótimo; se tem que se reconverter e começar a trabalhar em ciência e tecnologia, ótimo; e se consegue trabalhar diretamente em desenvolvimento tecnológico, ótimo. Não temos que ‘engessá-lo’”.

“Creio que temos que formar pessoal que não tenha medo de problemas, basicamente isso. E, quem não tem medo de problemas? Aquele que os enfrentou. E, quem enfrentou problemas? Aquele que foi colocado num laboratório, foi lhe dado um tema e teve que se virar como pôde, sendo que o único auxílio que lhe podemos oferecer são alguns elementos que podem ajudá-lo, não podemos lhe dar outra coisa. (...) Creio que no Uruguai as pessoas estão sendo formadas focalmente; agrupando-se sobre a base que já existe. E, nesse caso, tem muita importância a filosofia do formador em relação à direção para onde vai esta gente. Eu tenho como objetivo formar pessoal que ao final saiba fazer determinadas coisas, para que depois seja capaz de enfrentar um determinado problema sem assustar-se e possa resolvê-lo - seja em Química Farmacêutica, Bioquímica, Imunologia ou qualquer outra área. Então, a contribuição máxima neste sentido é dizer ‘formemos alguém que possa pensar para que se amanhã tenha que trabalhar em outra coisa não se assuste e possa fazê-lo’. Eu não quero rodear-me de escravos que dentro de 5 anos ainda tenham que continuar mamando da mesma teta”. (Grifo da autora.)

Por outro lado, enfatiza-se que os elementos já citados e outros a estimular devem somar-se e ter em conta não apenas na cotidianeidade intrínseca da formação de jovens recursos, mas também nos momentos de definir políticas relacionadas a temática e ao pensá-la no longo prazo. Partindo da recorrência de afirmações como ‘é necessário formar porque são necessários mais pesquisadores para desenvolver a ciência’, bem como da primazia do modelo linear; concebe-se, por sua vez, que os padrões demarcativos - e geralmente pautados pela filosofia enraizada nos formadores e orientadores - conduzam a uma formação não apenas científica.

Assim, observamos que vários dos cientistas entrevistados apontam que o compromisso desafiante não é apenas formar de um ponto de vista acadêmico. Outra linha tendencial - da maior importância dado o destaque que tem tido, depois do redimensionamento das atividades fruto da 'big science', as tarefas próprias de gestão ou gerenciamento científico - enfatiza a necessidade de capacitar o jovem em formação de maneira tal que este possa, em seguida, assumir tarefas de direção.

É nesse sentido que se torna imperioso abandonar as visões "miopes"; objetivar que os formadores transmitam não apenas o conteúdo científico *strictu sensu*, mas além disso conhecimento e experiência a respeito da comunidade e de suas regras internas de funcionamento; e, na opinião de muitos, é também com esta incumbência que é desejável que os jovens possam vivenciar as práticas presentes em outras regiões. Por estas razões, entre outras:

"Conseguimos que as pessoas saíssem e isto é fundamental para mudar o esquema egocêntrico do uruguaio, já que vendo o mundo de um ângulo tão estreito, chega-se a crer que isto é tudo. Quando um rapaz vai estudar fora e vê outras coisas - sejam estas boas ou ruins - tem uma perspectiva da ciência muito diferente da que teria fazendo aqui toda a sua carreira; então, é fundamental - não apenas por razões científicas, mas também por razões de natureza pessoal - que as pessoas possam sair, que vejam outras coisas. (...) Nós tratamos de ensinar aquilo que aprendemos com a nossa experiência, porém podendo ver entre muitas coisas termina-se elegendo entre as possíveis; se alguém não viu nada, não pode eleger mais do que o pouco que conhece. E as possibilidades de tomar decisões acertadas tornam-se extremamente restritas".

Deste modo, vários dos cientistas entrevistados destacaram que fomentar a saída dos jovens recursos em formação para o exterior resulta extremamente positivo para a própria "sanidade" do sistema científico nacional; fomentando-se, por esta via, aspectos considerados essenciais para o desenvolvimento de uma visão de futuro.

3.6.2.3. - ... *Construindo modelos próprios, mediante um esforço coletivo*

Conhecer o que se faz fora, buscar que os futuros pesquisadores se aproximem das práticas e costumes que caracterizam a maneira de desenvolver o trabalho científico - competitiva e enclausuradamente - e incentivar que a partir disto os mesmos apreciem, da maneira mais justa possível, as peculiaridades de fazer ciência no Uruguai - e as implicações disso derivadas -, é uma aposta para incrementar as potencialidades formativas em concomitância com o despertar de um espírito crítico e de construção coletiva.

“(...) Nós não podemos fazer a mesma ciência que se faz nos Estados Unidos ou nos países do Primeiro Mundo, isto é evidente, porém temos que conhecê-la. É necessário enviar pessoal para fora; estes jovens também têm que ir eles mesmos fazer sua experiência e não apenas contentar-se com nossas histórias e relatos. É essencial que se conheça muito bem o que se faz e como se faz; devemos conhecer a metodologia, compreendê-la e assim avaliar o que podemos fazer aqui, aproveitando o que se sabe e as coisas boas que existem aqui. Nos Estados Unidos - e em particular onde eu estive, em Stanford - são poucos os que praticam a ciência com a paixão e a dedicação que se espera de quem a escolheu; lá a ciência é encarada como uma tarefa que alguém cumpre, busca alcançar seus objetivos, trata de ter certo prestígio também através da formação de pessoas - porque assim tem-se muitos ajudantes e, em seguida, esses ajudantes produzem trabalhos que depois ao serem publicados servem para o prestígio de seu orientador. Porém isso, aqui não se pode fazer. Para que vamos competir? Para viver miseravelmente? Então, temos que fazer outra coisa; temos que apostar no desejo que um jovem tem de ser cientista. Dessa forma, temos que transmitir aos jovens a paixão, mais do que ajudá-los a construir uma carreira. Porque isso eles farão sozinhos, caso consigam canalizar, da maneira correta, a paixão que sentem pela ciência”. (Grifo, ênfase do entrevistado).

“Temos que buscar outros caminhos, e eu creio que o principal é a colaboração. No Uruguai temos que formar grupos que se ajudem mutuamente em seu desenvolvimento científico. Creio que essa, sobretudo para aqueles que fazem ciência experimental, é a única maneira de desenvolver-se. Então, isso nos dá uma vantagem relativa já que em outros lugares a competição para produzir faz com que as pessoas se isolem - porque é mais fácil produzir isolados, já que discutir com outros cria problemas, de diferença de opiniões, porque é necessário compatibilizar, porque se perde tempo, etc. - assim, lá é melhor produzir isolados. Para nós não; para nós produzir isolados é muito difícil e realmente creio que a saída para o Uruguai está no trabalho intergrupos. (...) Sempre formando pessoal no caminho”.

As modalidades de trabalho que se considera conveniente adotar, e que os recursos humanos para pesquisa vão internalizando no decorrer do processo formativo, transcendem os meros benefícios operacionais e constituem, em si mesmas, o suporte sobre os quais a comunidade científica de cada *locus* específico baseia a sua construção.

Tais elementos - diversificados e multiplicadores - emergem da confluência ou justaposição de diversos fatores, entre os quais têm uma intensa relevância os aspectos que fazem a idiossincrasia de uma sociedade, a sua dinâmica própria, as raízes identificadoras e os ritmos particulares. Assim, o padrão cultural e o espírito que rege as atividades desenvolvidas outorgam as “pinceladas originais” a partir das quais avaliar os demais fatores em jogo. Estes últimos - habitualmente relacionados à esfera econômica, aos âmbitos produtivos e às dinâmicas industriais - ainda que pautem os fatos de maior notoriedade e incidência mediata só podem, no nosso juízo, serem entendidos em associação com os anteriores.

A conjunção de ambos influencia as bases sustentadoras das políticas a serem implementadas; sendo que as mesmas, de forma não necessariamente explícita, articulam, por sua vez, os fundamentos sobre porque formar recursos humanos aptos de acordo com as pretendidas viabilidades e eficiências. Tais fundamentos costumam ser de distinta natureza, e sem dúvida, referem-se a modelos estabelecidos - operacionalizados, por exemplo, segundo uma lógica linear - ou a serem construídos:

“Eu creio que o está por trás da formação de pessoal é um modelo de país. Eu francamente acredito que é inviável um desenvolvimento econômico, em um país como o nosso, sem um desenvolvimento científico. Nós não temos muitas alternativas, não temos muitos nichos de desenvolvimento e devemos apostar na qualificação de pessoal. (...) O que é evidente é que não haverá solidariedade sem eficiência econômica e a eficiência econômica implica que se busquem áreas nas quais um país possa aproveitar ao máximo seus recursos. E eu creio que os recursos mais importantes que temos aqui no Uruguai são, precisamente, os recursos humanos”.

Por outro lado, e situando-nos no marco da construção coletiva - construção de país, com esperanças dirigidas à formação de recursos humanos para pesquisa - observamos que a união de esforços não apenas permeará os modelos a serem gerados, mas também que

caracteriza o próprio processo de formação de jovens cientistas. Ao lado do acesso às oportunidades que eventualmente é mencionado, e da planificação da carreira acadêmica ou profissional no interior dos grupos de trabalho, estimular e, posteriormente, sustentar a saída de um integrante do grupo - quando isto implica em mudar-se para centros de ensino ou pesquisa localizados no exterior - é, em si mesmo, um empreendimento coletivo. Exemplificador disto são as declarações do responsável por uma das áreas mais fecundas em formação no interior do PEDECIBA:

“Nesse momento em nosso laboratório somos cerca de 39 pessoas - das quais 10 têm seus cursos de pós-graduação concluídos e outros 9 estão em curso - sendo que a maioria do esforço realizado durante estes anos foi em formação de pessoal. Porém a realidade é que o esforço é de todos porque, ainda que a Comunidade Européia tenha colaborado através do financiamento de projetos, é necessário reservar uma boa parcela dos recursos para formar pessoal; nós temos 3 pesquisadores que fizeram seu Doutorado em Cambridge e cada um custava - somente de matrícula - 36.000 Ecus, ou seja, US\$ 50.000, além dos recursos para viagens e o pagamento de salário. Então, se alguém analisa o investimento realizado, é verdade que a Comunidade Européia colocou recursos, porém a realidade é que o esforço foi feito por todos: primeiro pelo estudante que foi para fora, mas também por todos aqueles que aqui ficaram substituindo o professor em seus cursos e pelos docentes que aqui se esforçaram para obter os resultados que possibilitaram que a Comunidade Européia renovasse os projetos, sendo que se não houvesse renovação não haveria dinheiro para continuar sustentando os estudos daqueles que estavam fora. Assim, a formação de pessoal é um esforço individual e coletivo. E, muitas vezes, as pressões que eu tenho que fazer para que aqueles que estão aqui publiquem resume-se a afirmar que: 'ou publica seu trabalho ou Fulano ficará sem salário e Beltrano sem bolsa'”. (Grifo da autora e ênfase do entrevistado).

Finalmente, deve-se destacar que a formação de recursos humanos para pesquisa, além de justificar-se pelos motivos até aqui expostos - e provavelmente por outros derivados daqueles já analisados ou por fatores não avaliados neste estudo - também deve ser defendida pela importância intrínseca que tem. A forma do pensamento científico, a forma de encarar os problemas, é substantivamente diferente daquela que se encontra em outros níveis ou espaços, inclusive nas profissões liberais. Pensar sistematicamente, avançar em comunhão com os colegas, sentir-se pertencendo a um tipo de “família” que transcende à comunidade na qual o jovem está inserido - independentemente das vantagens que isto acarreta para a continuação do

trabalho em uma certa linha ou restringir-se à pesquisa - motiva, quase que indutoramente, a ter um espírito curioso e crítico em relação ao coletivo. Nas palavras de um dos nossos entrevistados: “um subproduto ou produto paralelo da formação científica é que fornece algo como a Propedêutica dos gregos, ensina a moçada a pensar”.

3.7. - Geração de “Massa Crítica” para Pesquisa

3.7.1. - Concepções e implicações

Ao fazer referência, no início do presente trabalho, aos objetivos que por volta de meados da década dos '80 se estabeleceram como orientadores das atividades que conduziriam à reinstauração da atividade científica no Uruguai, mencionamos que já então era citada a necessidade de procurar alcançar uma certa “massa crítica” para pesquisa. Particularmente, consideramos que tal conceito se prestava a ambigüidades ou, ao menos em nosso caso, não conduzia a uma interpretação suficientemente nítida de seu significado; sendo ainda mais difícil realizar a conexão do mesmo com a formação de recursos humanos.

Em função disto, querendo aprofundar nossa análise sobre este ponto, optamos por indagar, numa primeira instância, sobre o significado de “massa crítica”. Adentrar-nos nas diferentes acepções do termo e vinculá-las com os distintos aspectos aos quais os próprios atores e integrantes da comunidade científica do país se referem.

“O termo massa crítica está vinculado à bomba atômica e provém da quantidade de urânio enriquecido que se necessita para detoná-la; sendo que caso se tenha uma quantidade menor do que a requerida não se produz a fissão entre os átomos, e quando se chega a essa massa crítica o urânio 235 se decompõe naturalmente e emite neutrons. Assim, na massa menor nunca há número suficiente de neutrons chocando-se com os outros átomos - e decompondo-los - para iniciar a fissão; a massa crítica é o ponto em que há suficiente emissão de neutrons, no interior da massa, para que esta comece a reagir por si mesma. A idéia é bem

sucedida, e a 'massa crítica para pesquisa' é isto: o número de pessoas, e de grupos de trabalho, que faz com que o trabalho se torne auto-sustentável, sem necessidade de injeções de fora”.

Assim, encontramos que gerar massa crítica para pesquisa refere-se a certa tendência de auto-suficiência ou, melhor ainda, alcançar um tal nível de desenvolvimento dinâmico que torne-se possível aspirar ao funcionamento autônomo e auto-preservativo da comunidade científica. Dessa perspectiva “quantitativista” a massa crítica é concebida como a garantia da reprodução: de cada disciplina? do conjunto do sistema?

“Compartilho a idéia básica de que se não existe algo parecido a este tipo de massa crítica humana, o processo científico tende a extinguir-se. Isto tem, em outros âmbitos do conhecimento, outras representações, porém a massa crítica ou a taxa de densidade de pesquisadores para que o sistema tenda a auto-manter-se creio que existe, e que é certo. É um termo sutil este de massa crítica. (...) Presumivelmente, se não alcançamos uma massa crítica de pesquisadores, os esforços individuais relacionados à produção científica de cada um serão intensos. Porém o coletivo de pesquisadores pode sofrer um processo de redução; por isto é que a ênfase em alcançar a massa crítica em ciências é muito importante. A partir da massa crítica pode-se pensar que o sistema se auto-mantém; e que isto quer dizer que se mantém apesar da mudança de geração”.

Neste sentido, destaca-se a necessidade de evitar o reducionismo da comunidade como coletivo; enquanto outras vertentes chamam a atenção para a necessidade de centrar os esforços na preservação, sempre quantitativa, de cada área do conhecimento em particular. Até aqui somos induzidos a pensar que é necessário gerar massa crítica para pesquisa pelo fato de que a mesma possibilitará - além da rotação originada das mudanças de geração - a continuidade de tarefas no interior das disciplinas, de uma maneira localizada, e do conjunto formado por elas, de uma maneira genérica.

Porém o certo é que, além da importância atribuída à preservação atemporal, objetivar a geração de massa crítica tem implicações de outra ordem, e extensivas a diversos planos. No caso deste trabalho, centrar-nos-emos nas que convergem em direção à formação de recursos humanos - mesmo que, em certas oportunidades, de forma indireta - através da reunião de esforços e articulações de conjunto.

“Primeiro, é muito difícil fazer ciência em cada área, cada tema e em cada bancada, sem ter em seu ambiente mais próximo outros colegas trabalhando. Não se pode fazer ciência sem um contexto que permita intercâmbios e uma vida cultural e científica mínima. Isso é o que se chama ‘massa crítica’. Não se avança trabalhando sozinho. É possível alcançar uma atividade mínima, um forte vínculo com o exterior e fazer alguma contribuição, porém serão muito limitados ... O conceito de massa crítica é empregado no sentido estritamente físico. É o processo de acumulação que leva a um momento em que se produz uma mudança importante, unicamente pelo fato de ir acumulando uma quantidade de coisas. E isto é o que está ocorrendo”.

“A massa crítica tem a ver com o efeito de transformação que ocorre quando se está indo para algum lugar, quando começamos a ser capazes de resolver mais tarefas, ou mesmo quando temos a oportunidade de discutir com outras pessoas que estão fazendo ciência em nosso país. É poder discutir, ter diálogo, ter um estímulo intelectual o que faz o pesquisador avançar. É ter bibliotecas completas, porque há volumes que interessam a todas as pessoas. A definição de massa crítica contempla vários aspectos”.

Então, a geração de massa crítica para pesquisa não nos remete única nem principalmente a considerações de natureza quantitativa no que se refere à preservação dos núcleos de trabalho; sendo que, além de nos dizer a este respeito, ela também refere-se à união de tarefas e ângulos a partir dos quais aspirar a uma prática científica conjunta e interdisciplinar - consultando o colega, discutindo linhas de trabalho, circulando pelo *campus*, ou qualquer outra ação integradora.

A aproximação multidisciplinar faz parte da essência da massa crítica e é por isto que gerá-la significa avançar em uma determinada disciplina, nutrindo-se com elementos teóricos e instrumentais provenientes das outras disciplinas limítrofes. A massa crítica pauta-se, antes de mais nada e colocando em termos simples, pelo transmitir de idéias e, por sua vez, alcançar a possibilidade de enriquecimento através do recebido.

“Um pesquisador é especialista em um campo limitado da ciência ou conhece muito bem uma coisa muito limitada, porém sabe muito pouco do que ocorre nos limites dessa zona na qual trabalha. Tem-se uma cultura geral mínima, porém não mais que isto, e de repente os problemas que aparecem ultrapassam o que um pesquisador aborda e é necessário aprender técnicas, aprender coisas ou obter informação que ultrapassam o que o indivíduo conhece. Habitualmente, pode ser muito difícil obter tudo isto - não apenas aqui, com bibliotecas fracas. E, mais ainda, é difícil compreender essa informação, é difícil estabelecer seu valor; é algo que apenas os especialistas podem fazer, e o indivíduo é especialista em seu

campo. Em seu campo o pesquisador pode fazer; porém quando sai desse campo, a coisa se complica. E então é bom que haja, nos campos de pesquisa próximos, gente muito capaz. Então, o sistema constroi uma massa crítica ao redor”.

E assim, gera-se uma massa crítica para pesquisa que permite derrubar os compartimentos estanques que, espera-se, cada vez menos, funcionem como divisória no interior do edifício ciência. Crescentemente, querer realizar uma contribuição original e de importância em uma disciplina qualquer implica ir até a fronteira da mesma; e para colocar-se nessa situação é imprescindível manter-se atualizado a respeito do que ocorre nas bordas. A importância do conhecimento gerado por um pesquisador que formalmente trabalha em uma área distinta, adquire um dimensionamento maior, em termos de correlação positiva, quanto mais genuína for a contribuição que se deseja realizar.

Independentemente dos avanços registrados na fronteira de cada disciplina em particular, o avanço da Ciência tem como pressuposto não levar em conta rótulos como “Biologia”, “Física”, “Química”, “Matemática”, etc e sim buscar o desenvolvimento do conhecimento a partir da utilização e união do já existente - onde quer que esteja. É assim que objetivando-se a união de especialistas - e tendo-se ao redor cientistas que busquem se aproximar das fronteiras, sem preconceitos, porém com uma base extremamente sólida - acredita-se na geração de massa crítica como o veículo que conduzirá ao Saber e, por meio deste e dos modelos e projetos criados pela comunidade, auxiliará no caminho da transformação desejada.

3.7.2. - Como determinar quando se alcança a massa crítica?

“Ninguém tem uma medição exata do que é massa crítica, porém sabemos quando não há; e nós não temos. Isso faz com que a atividade seja oscilante, a estabilidade não é alta, há uma forte dependência das pessoas e não se tem alcançado uma institucionalidade que permita gerar e reproduzir-se em um nível adequado. Provavelmente, nos próximos anos se alcance um nível atraente, porque há várias pessoas no exterior - enviadas pelo Programa - e espera-se que uma boa parte volte. Caso essa gente retorne, as áreas e os laboratórios se consolidem, se se

viabilizarem as condições econômicas para que isso ocorra (...) muito provavelmente, até o final do século, várias áreas poderão ter as características de estabilidade associadas à massa crítica”.

Características que, na visão de certos pesquisadores entrevistados, não são suscetíveis de ocorrer no marco de uma comunidade tão pequena como a uruguaia; e isto a partir de elementos que tanto se relacionam a problemas de escala como a fatores provenientes da dinâmica e dos ritmos dominantes:

“Para mim a massa crítica é quando se alcança o entorno humano e de infra-estrutura que permite desenvolver uma disciplina em um bom nível e com determinado grau de eficácia. Por exemplo, hoje em dia o nosso ritmo de avanço em um tema é muito mais lento que o internacional, e isto se deve a problemas econômicos e de infra-estrutura, e também - e fundamentalmente - ao fato de que não existe o entorno ou o ambiente científico que faz com que as idéias sejam discutidas, estimuladas, circulem entre colegas ou num ambiente acadêmico rapidamente e para que a coisa progrida a um bom nível. Aqui muitas vezes ainda estamos descobrindo a roda. (...) Definir qual é a massa crítica é muito difícil. O que se sabe é que quando está sozinho, está sozinho. Creio que todavia ainda agimos como indivíduos isolados e não temos um “ambientezinho” científico que faça com que as coisas caminhem por seus próprios meios. A isto se chega, justamente, com um certo número de pessoal formado, evitando a dispersão excessiva de temas e com um mínimo de recursos materiais”.

Esses três pré-requisitos, identificados quando nos referimos a praticamente todos os itens abordados, emergem no imaginário coletivo do universo de cientistas básicos como os obstáculos a serem superados após o descobrimento da roda. É pertinente destacar que ao questionar os limites pseudo-demarcatórios que os próprios pesquisadores e formadores julgam cercar a geração de massa crítica, imaginamos - erradamente - que os próprios haveriam de se referir a algo como ‘alcançaremos a massa crítica desejada quando tivermos equipes de trabalho compostas por (x) ou (y) quantidade de membros, ou poderemos pensar que estamos próximos de alcançar a massa crítica quando tivermos um nível (z) de publicações por ano em revistas internacionais indexadas’. Porém, com beneplácito de nossa parte, observamos que não; inclusive aqueles que consideram pouco viável a consecução do atingimento da massa crítica não utilizam argumentos dessa natureza para dar conta das dificuldades a serem enfrentadas:

“Eu acredito que no Uruguai é impossível ter massas críticas. Podemos ter massas críticas em disciplinas isoladas ou, melhor, em alguma especialidade de uma disciplina; porém cobrir com certa homogeneidade e harmonia as distintas áreas de uma disciplina como a Física ou a Matemática é algo que está muito distante, se é que é alcançável. Há limites econômicos e há limites no número de cientistas que se pode ter. (...) Nós devemos ser muito seletivos na hora de gerar essas massas críticas, devemos procurar formações básicas muito amplas e que incluam um número grande de áreas de pesquisa”.

Isto conduz, implicitamente, à definição de políticas científicas que possam também auxiliar na escolha dos diversos rumos que conduzem ao crescimento, nos processos seletivos, no estabelecimento de prioridades e na correção de hipertrofias derivadas da presença de alguns setores mais desenvolvidos do que outros:

“Eu posso dizer, como alguém já disse, que ‘o desenvolvimento é desigual’. Eu creio que a massa crítica, numa área concreta, depende de que esta possa reproduzir por seus próprios meios; depende de que se tenha um grupo de pessoas e recursos materiais que permitam manter a atividade produtiva e científica de qualidade, sem necessidade de insumos externos permanentes. Eu diria que a massa crítica refere-se à área de conhecimento, e refere-se também à região, à interação com países próximos. E o fato de que se tenha próximo gente de primeiro nível internacional - no Chile, em São Paulo - permite interações mais fáceis em muitos sentidos. Estamos próximos, não podemos continuar crescendo *in eternum*, e as condições para a reprodução já estão dadas. Eu creio que, agora, o problema já não é alcançar a massa crítica. Creio que o problema é sobreviver e gerar ‘brotos’ em outras direções para que não fique tudo concentrado num lugar. Creio que é necessário combinar o conceito de massa crítica com o conceito de desenvolvimento equilibrado. É algo que se alimenta a si mesmo, porém não se engorda inutilmente; e, sinceramente, creio que há áreas que já têm um bom desenvolvimento e nas quais, mais que crescer, é necessário verificar como aproveitar esse desenvolvimento para promover o desenvolvimento de outras áreas”.

Nesse sentido, e visando à germinação promotora do desenvolvimento em níveis diversificados, consideramos que a massa crítica também é qualificadora de recursos humanos em formação. Sobre este ponto um dos entrevistados destacava que:

“Às vezes considera-se a massa crítica apenas num determinado campo, ou em um campo restrito; porém, o que ocorre é que todos os pequenos campos da ciência são também muito amplos. Dentro de cada campo específico da ciência, ou mesmo

no conjunto da ciência, tem que haver um conjunto de cientistas de peso que sejam apoio aos próprios cientistas e motor na formação de novos pesquisadores. A formação dos jovens eu creio que importa muito. Habitualmente, o jovem escolhe um mestre, uma pessoa com a qual vai se formar e isso é importante já que se nós fizéssemos clones de nós mesmos, a ciência uruguaia estacionaria e desapareceria. Temos que esquecer os limites; e quando um jovem vem nos procurar com inquietações, o que temos que fazer é dar-lhe outra perspectiva e colocá-lo em um ambiente amplo e criativo na hora de enfrentar problemas. Então, o fato de que existam muitos modelos para este jovem cientista faz com que ele trabalhe com alguém, mas pode observar como soluciona os problemas ou como faz as coisas alguém mais, faz com que consulte outra pessoa que considera maneja melhor algo específico ou do seu interesse particular, (...) e tudo isso é parte da formação. A massa crítica é essencial para isto, para formar pessoal". (Grifo da autora)

Para formar recursos humanos para pesquisa em um marco caracterizado pela amplitude de pontos de vista e da geração de idéias fora dos compartimentos tradicionais. Para formar recursos humanos caracterizados pela maleabilidade e capazes de enfrentar os desafios a partir do bom nível adquirido e a flexibilidade para adaptação à mudança. Para formar recursos humanos capazes de encarar, coletivamente, a criação de modelos e definição de projetos de desenvolvimento - sociais e de país. Para formar os recursos humanos (por que não, também?) que gerem o conhecimento básico que resultará em ciência aplicada, tecnologias, aumento de produtividade e emergência de bem-estar como panacéia ...

Para gerar recursos humanos que pensem e consigam criar, acreditando.

CONCLUSÕES

No decorrer do presente trabalho nosso objetivo central foi identificar as razões, os motivos, os pressupostos e a lógica susceptíveis de serem encontradas por trás da ‘formação de recursos humanos para pesquisa’ na América Latina; assim como ressaltar a fundamental importância que, na nossa visão, as práticas decorrentes de tais visões têm no próprio processo de formação dos futuros cientistas com os quais se haverá de contar.

Por sua vez, e tomando o Programa de Desenvolvimento das Ciências Básicas como “pano de fundo” ou marco referencial do nosso estudo - porquanto o mesmo, já desde os seus inícios prioriza entre seus cometidos àqueles que se relacionam à formação de recursos humanos e geração de ‘massa crítica’ para pesquisa -, indagamos sobre certos aspectos/elementos que dizem respeito, e possibilitam entender, como, por que e para que é que os formadores concebem a necessidade da formação. E isso visando ou tentando identificar as idéias plausíveis de se acharem “por trás” dos conceitos e manifestações dos pesquisadores membros do Programa.

Assim, e a partir da experiência do PEDECIBA apontamos, no primeiro capítulo, as sucessivas ondas de migrações e retornos dos cientistas, em diversos países de América Latina - e dos cientistas uruguaios em particular. Todavia, dentre as motivações e experiências que os próprios cientistas destacaram como as de maior importância encontram-se, de forma privilegiada, as que dizem respeito à necessidade, por eles sentida, de retornar ao Uruguai visando à conformação de um espaço que objetivasse o desenvolvimento da ciência em um nível de excelência e a paralela e imperiosa formação de recursos humanos para pesquisa.

Em função disto, e procurando alcançar este desenvolvimento das ciências básicas, considera-se fundamental desenvolver as mesmas no nível local, levando especialmente em

conta as especificidades do relacionamento entre a ciência e a tecnologia nos países dependentes. Assim, é preciso considerar tal vínculo no momento de analisar como tais especificidades condicionam ou criam obstáculos para a definição de uma política de capacitação de recursos humanos que tenha como objetivo explícito a formação de pessoal para “pesquisa com perspectiva tecnológica”. Estas especificidades condicionantes relacionam-se, no nível pragmático, com a já referida necessidade de desenvolver localmente as ciências básicas; concebê-las como pressuposto para a inovação tecnológica; favorecer o estabelecimento de vínculos com o setor produtivo; e, no nível da prática científica, atingir a massa crítica que possibilite situar a ciência o mais próximo possível das fronteiras do conhecimento e naquelas áreas consideradas fundamentais.

O relacionamento ainda tênue que se observa entre a ciência e a tecnologia nos nossos países reflete uma situação transitória que está em rápido processo de transformação. Assim, acredita-se que é preciso capacitar-se e estar alerta para que, quando as condicionantes políticas e econômicas permitam, um projeto nacional de desenvolvimento possa vir a utilizar a capacidade científica nacional para a transformação necessária do país.

Mas, além de alcançar o equacionamento das questões políticas e econômicas - juntamente com a produção científica -, para que a ciência possa oferecer soluções para muitos de nossos problemas estruturais, distintas visões assinalam a necessidade de pensar tal equacionamento como premissa para reorientar os sistemas de pesquisa e desenvolvimento nacionais.

A partir das orientações que surgiram na América Latina por volta dos anos '60, e com base nas quais gerou-se o denominado pensamento latino-americano em ciência e tecnologia - entende-se necessário procurar as soluções que possam conduzir a uma evolução positiva. Baseando-se em tal pensamento, considera-se pertinente proceder a uma recuperação de idéias; no suposto de que estas levarão à resolução dos problemas e à adequação da política científica e tecnológica latino-americana ao contexto interno e externo.

Mas, mesmo que na prática cotidiana exista uma certa tendência ou inclinação de corte “inercial” - seguindo canais que conduzem a uma recorrente ‘volta atrás’ -, o certo é que, em diversas ocasiões, algumas dessas tendências em voga têm se mostrado altamente inadequadas em relação à pretensa adequação com o contexto - exemplificação dada, por exemplo, pela emergente tecnoburocracia, e pela crença de que a atuação dos especialistas em ciência e tecnologia em certos âmbitos poderia contribuir significativamente para a solução dos problemas nacionais -. Assim, se a política científica e tecnológica latino-americana mostrou-se como inadequada para o contexto interno e externo imperante em determinados momentos, ela torna-se ainda mais defasada para o contexto atual. E ela é também inadequada, talvez na mesma proporção, para um cenário desejado de maior igualdade social e econômica.

Desta forma, prosseguir na linha das políticas ofertistas de ciência e tecnologia indicadas no segundo capítulo, ou inclusive prosseguir as atividades segundo a lógica inerente à cadeia linear de inovação, conforme pode ser observado a partir do conteúdo das entrevistas analisadas no decorrer do terceiro, não é, na nossa opinião, o melhor caminho a escolher visando ao atingimento das metas estabelecidas em diversos planos da vida científica e societal.

Então, e muito especialmente a partir das manifestações dos pesquisadores entrevistados, pode-se concluir a quase-hegemônica preeminência que o modelo linear de inovação tem entre a comunidade de cientistas básicos nucleada em torno do PEDECIBA; sendo que neste ponto devem-se questionar, no nosso entender, as visões que se referem a tal modelo como substrato base da formação ... e isso porque é necessário formar recursos humanos para pesquisa não apenas para o fornecimento do “motor” principal e gerador do primeiro elo da cadeia.

É necessário formar recursos humanos para pesquisa pelas implicações que isto acarretará em termos de avanço da ciência, avanço tecnológico, produtivo, econômico, em termos da competitividade, etc.; mas, fundamentalmente, deve-se formar recursos humanos para pesquisa capazes de delinear um caminho alternativo, e capazes, também, de dar o “salto”

que permita superar a tendência inercial e/ou caracterizada pela recorrente e já aludida 'volta atrás'.

A conformação do PEDECIBA e, particularmente, o processo de sua consolidação perante o núcleo científico uruguaio, refletem bem diversos aspectos condizentes ao ocorrido com as comunidades acadêmicas na América Latina. Logo após o período que se situa entre as décadas de 1960 e 1980, distintas comunidades tiveram que objetivar o renascimento e reestabelecimento daquelas estruturas científicas que asseguraram o exercício da ciência no nível de excelência. Sem constituir uma exceção a isto, o núcleo de cientistas básicos uruguaios teve, também, que se transformar em atores centrais e protagonistas do que viria a ser o seu destino.

Neste processo, a articulação de interesses com os demais atores presentes no contexto - fundamentalmente o Estado e as classes empresariais - tornou-se de uma importância destacada. Em função disso, e visando à integração dos diversos membros, a comunidade científica - em meio a uma sucessão de estágios rumo ao pretendido conjunto de 'avanços' - une-se aos condutores ou às elites dirigentes; sendo que tal união é habitualmente considerada, por eles próprios, a garantidora do progresso.

Assim, em um certo momento e muito especialmente a partir daquilo que a literatura revela, observamos que as múltiplas elites - científicas, tecnológicas e sociais - articulam-se para o atingimento do progresso, considerando que o papel que haverá de desempenhar a instituição ciência será da maior envergadura perante a consecução das metas desejadas. A comunidade científica chega, então, a considerar-se a porta-voz do progresso; e não unicamente do progresso científico, mas também a porta-voz do progresso social. Baseando-se nisso - e julgando que o progresso social pressupõe o progresso científico -, os cientistas, contribuindo para o fortalecimento do componente científico, acreditam que estarão contribuindo para o avanço social.

Mais ainda, pode-se dizer dos cientistas que eles acreditam e defendem a sua prerrogativa de fazer ciência não apenas como cientistas, mas também como atores que

favorecem o progresso social. Porém, isso não se reflete no decorrer das entrevistas realizadas por ocasião da realização deste trabalho; sendo que a preocupação pela formação de recursos humanos para pesquisa tem se revelado, principalmente, a partir da necessidade de contar com pessoal formado e capaz de levar adiante as próprias atividades inerentes à pesquisa científica ou tecnológica. De fato, tem sido só marginalmente - e a partir do discurso de uma pequena parcela dos cientistas entrevistados - que se pode apreciar a preocupação pela formação de recursos emergentes enquanto geradora do pessoal que visará ao atingimento do progresso social - e não apenas do científico. Ou seja: mesmo que a legitimação à qual a comunidade acadêmica aspira, pressuponha manter uma atitude favorável ao estabelecimento de vínculos com “o social”; parece que, no plano fatural, é a preocupação com o meramente científico aquela que mais se leva em conta.

Não obstante isso, o relacionamento com a questão social ... “is taken for granted”. É algo que se dá por sabido, e é por esse motivo que não se costuma aprofundar o debate sobre esse aspecto. Assim, aceita-se a relação entre ciência e sociedade como algo estabelecido; sendo que, na medida em que não se pense e reflita sobre a mesma, o esquema em curso será perpetuado - e, portanto, mantida a tendência de ‘volta atrás’ e a ausência de ‘saltos’ inovadores -.

Também nesta linha, e considerando a já referida necessidade de equacionamento com o contexto social e econômico, a não perpetuação do esquema citado no parágrafo precedente deve levar em conta a geração de recursos humanos capazes de entrelaçarem-se com os setores produtivos. Deve-se, portanto, pretender mudar o rumo também no que diz respeito à formação como plano que visa capacitar para a posterior articulação com setores extra-acadêmicos.

Ainda, este trabalho permite concluir que se costuma formar recursos humanos como perpetuação das funções habitualmente relacionadas a eles: para manter o próprio sistema de ciência, para proceder à sua retroalimentação - gerando-se o pessoal capacitado para a criação do novo conhecimento e a manutenção do modelo linear de inovação -, devendo-se incluir

entre tais funções aquela referente à alimentação do aparato produtivo. Evidentemente, a inclusão deste último aspecto implica, ainda, considerar uma dimensão a mais no processo de formação de recursos humanos para pesquisa: isso porque, diferentemente de como tem acontecido, é desejável que a geração de novos pesquisadores vise, especificamente, capacitá-los para o posterior desempenho de tarefas nos âmbitos empresariais e/ou industriais. O tipo de recursos humanos que se precisa é diferente; sendo que uma das razões da relativa ineficácia que a formação de pesquisadores tem apresentado -com destaque para as áreas tecnológicas e produtivas - associa-se ao fato de que, com inusitada frequência, não se consegue captar que as necessidades que o sistema produtivo tem diferem daquelas do pesquisador 'básico'. Então, torna-se imperiosa a inclusão de outras dimensões e, fundamentalmente, dos outros atores, no momento da tomada de decisões.

Deve-se formar recursos humanos para resolver problemas e para pensar o país, mas deve-se, também, formar em função de uma estratégia da qual necessariamente participem outros atores. Deve-se enlaçar a formação de recursos humanos e a pesquisa científica básica com algum objetivo estratégico maior de país; com um projeto que implique mirar adiante - e não continuar olhando para atrás, iluminados pela cadeia linear -. Precisa-se olhar para frente, pensando o país de uma forma que articule ciência com sociedade, e ciência com produção. É necessário que a comunidade científica se preocupe menos com a sua legitimação, porém mais consigo mesma. É necessário que ela repense - a si mesma, e repense a formação de recursos humanos para pesquisa - visando dar o tão sonhado 'salto'.

BIBLIOGRAFIA

ABELED0, Carlos; CARBONELL, Luis; y TEITELBOIM, Claudio -

Informe de la Misión de Evaluación. Montevideo, 1989.

AGUIAR, César -

Uruguay: país de emigración. Ediciones de la Banda Oriental. Montevideo, 1985.

ALBORNOZ, Mario -

“La ciencia y la tecnología como problema político”. En: ALBORNOZ, Mario y KREIMER, Pablo (org.), *Ciencia y Tecnología: Estrategias y políticas de largo plazo.* Eudeba, Buenos Aires, 1990.

ARGENTI, Gisella; FILGUEIRA, Carlos y SUTZ, Judith -

Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidades. Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay - Ediciones de la Banda Oriental. Montevideo, 1987.

AROCENA, Rodrigo; GANON, Víctor; MARTINEZ BENGOCHEA, Pablo; PEREZ GARCIA, Antonio; SARACHAGA, Darío; y VERA, Tabaré -

El futuro: destino o tarea?. Serie “Uruguay 2000”, Fundación Friedrich Ebert del Uruguay (FESUR). Ed. Fundación de Cultura Universitaria (FCU), Montevideo, 1989.

BARNES, Barry (comp.) -

Estudios sobre Sociología de la Ciencia. Alianza Editorial, Madrid, 1980.

BARNES, Barry y EDGE, David -

Science in context. Readings in the Sociology of Science. Milton Keynes: The Open University Press, 1982.

BARREIRO, Adriana -

"Presupuesto universitario: un corset para la ciencia y la tecnología?". *Revista de Ciencias Sociales No.5*. Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo, 1991.

BARREIRO, Adriana -

La institucionalización de la ciencia en el siglo XIX, en Alemania y los Estados Unidos de América según la óptica de Joseph Ben-David. Mimeo, Campinas, 1994.

BELL, Daniel -

Las contradicciones culturales del capitalismo. Alianza Universidad. Madrid, 1977.

BEN-DAVID, Joseph -

O papel do cientista na sociedade: um estudo comparativo. Livraria Pionera Editora, São Paulo, 1971.

BEN-DAVID, Joseph -

American Higher Education. Directions old and new. Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1972.

BRISOLLA, Sandra de Negraes -

Universidade-Empresa: Os problemas de um relacionamento. Trabalho apresentado no Seminário Internacional 'Ciencia, Tecnología y Vinculación con el Sector Productivo en la Cuenca del Caribe y México'; Mérida, 1992.

BRUNNER, José Joaquín -

Cultura y educación en el horizonte del año 2000. Documento de Trabajo No. 373 da 'Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales/FLACSO', Santiago de Chile, 1988.

BRUNNER, José Joaquín -

Recursos humanos para la investigación en América Latina. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales/FLACSO - IDRC. Santiago de Chile, 1989.

BRUNNER, José Joaquín -

“Educación superior, investigación científica y transformaciones culturales en América Latina”. En: BID-SECAB-CINDA. *Vinculación de la Universidad con los Sectores Productivos*. Colección Ciencia y Tecnología No. 24. Santiago de Chile, 1990.

BUNGE, Mario -

Filosofía de la investigación científica en los países en desarrollo. Paper presentado na XVIII Convenção Anual da Associação Venezuelana para o Avanço da Ciência, Caracas, 1968.

BUNGE, Mario -

Racionalidad y realismo. Alianza Universidad, Madrid, 1986.

CASAS GUERRERO, ROSALBA -

"La idea de comunidad científica: su significado teórico y su contenido ideológico". *Revista Mexicana de Sociología*; Vol. XLII, No. 3, 1980.

CEPAL -

Transformación productiva con equidad. Santiago de Chile, 1990.

CHUBIN, D.E. y HACKETT, E.J. -

Peerless Science. Peer review and US Science Policy. Albany: State University of New York Press, 1990.

COLE, S.; L. RUBIN y J. COLE -

“Peer Review and the Support of Science”. *Scientific American*; vol. 237, no.4, 1977.

COMISION NACIONAL DE REPATRIACION -

Informe sobre asistidos. Mimeo. Montevideo, 1989.

COMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES -

Documento del Convenio NA/RR/3/86. Bruselas, 1986.

COONEY, Sean -

“Progress through technology: need for a new assessment”. *Science and Public Policy*, 1984 (febrero).

DAGNINO, Renato -

“A Universidade e a pesquisa científica e tecnológica”. *Ciencia e Cultura*, Vol. 37, No.7, 1985.

ERRANDONEA, Alfredo; LEMES, Rodolfo y VILLAGRAN, Alberto -

La Universidad y sus estudiantes. Documento de Trabalho No. 6; Depto. de Sociología da Faculdade de Ciências Sociais-Universidad de la República, Montevideo, 1991.

ETZKOVITZ, Henry y WEBSTER, Andrew -

Academic-Industry Relations: The Second Academic Revolution. Science Policy Support Group, Londres, 1991.

ETZKOWITZ, Henry; KERNELGOR, Carol; NEUSCHATZ, Michael; UZZI, Brian y ALONZO, Joseph -

“The paradox of critical mass for women in science”. *Science*, Vol. 266, No.5182, 1994.

FERNANDES, Ana María -

A construção da ciência no Brasil e a SBPC. Editora Universidade de Brasília: ANPOCS/CNPq. Brasília, 1990.

FEYERABEND, Paul -

La ciencia en una sociedad libre. Siglo XXI Editores, México, 1988.

FILGUEIRA, Carlos -

Recursos humanos calificados: alternativas para un modelo de producción de información. Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay. Montevideo, 1988.

FUENZALIDA, Edmundo -

Investigación científica y estratificación internacional. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile, 1971.

HABERMAS, Jürgen -

Ciencia y técnica como "ideología". Editorial Tecnos SA, Madrid, 1984.

HAM Christopher y HILL, Michael -

The Policy Process in the Modern Capitalist State. Harvester Wheatsheaf, Londres, 1993.

HERRERA, Amílcar (ed.) -

América Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1970.

HERRERA, Amílcar -

Ciencia y política en América Latina. Siglo XXI Editores SA, México, 1971.

HERRERA, Amílcar; CORONA, Leonel; DAGNINO, Renato; FURTADO, André;
GALLOPIN, Gilberto, GUTMAN, Pablo y VESSURI, Hebe -

Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina: riesgo y oportunidad. Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas - Siglo XXI Editores, México, 1994.

IRVINE, John y MARTIN, Ben -

Foresigh in Science. Picking the Winners. Frances Pinter Publishers, Londres, 1984.

KUHN, Thomas -

La Tensión Esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia. Fondo de Cultura Económica - CONACYT, México, 1987.

LANDINELLI, Jorge (coord.) -

Universidad, los desafíos de la modernización. Fundación de Cultura Universitaria, Montevideo, 1991.

LEITE LOPES, José -

La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación. Siglo XXI Editores SA; Buenos Aires, 1972.

LUNDVALL, B.A. (ed.) -

National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Pinter Publishers, Londres, 1992.

MERTON, Robert -

La Sociología de la ciencia, 2. Alianza Universidad, Madrid, 1977.

MORITA-LOU, Hiroko (ed.) -

Science and technology indicators for development. Westview Press, Londres, 1985.

MUSGRAVE, P.W. -

Sociología de la Educación. Editorial Herder SA, Barcelona, 1965.

NELSON, Richard (ed.) -

National Innovation Systems. A Comparative Analysis. Oxford University Press, 1993.

OECD -

Industrie et Université - Nouvelles formes de coopération et de communication. Paris, 1984.

PAULA, Maria Carlota de Souza -

Utilização de recursos humanos para pesquisa na América Latina; versão preliminar. Brasília, 1988.

PEDECIBA -

Documento del Proyecto URU/84/002/L/01/99 titulado "Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas". Montevideo, 1985.

PEDECIBA -

Folleto divulgativo, 1987-1993. Montevideo, 1994.

PEDECIBA / Física -

Resumen de actividades y evaluación, 1989-1994. Montevideo, 1994.

PEDECIBA / Química -

Resumen de actividades y evaluación, 1989-1994. Montevideo, 1994.

PELLEGRINO, Adela -

Migración internacional de latinoamericanos en las Américas. Universidad Católica Andrés Bello-Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (IDRC), Santiago de Chile, 1989.

PELLEGRINO, Adela -

La emigración de profesionales y técnicos latinoamericanos. Serie 'Documentos de Trabajo' da Unidad Multidisciplinaria, Faculdade de Ciências Sociais-Universidad de la República. Montevideo, 1993.

PETRUCCI, Vera Lúcia -

Condicionantes da trajetória institucional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP. Dissertação de Mestrado defendida junto ao Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP. Campinas, São Paulo, 1994.

PNUD-UNESCO -

Documentos derivados do Seminário “Evaluación y propuestas para el desarrollo programado de las ciencias básicas”. Montevideo, 1984.

OFFE, Claus -

Contradicciones en el Estado del Bienestar. Alianza Universidad, Madrid, 1990.

PRICE, J.D. de Solla y BEAVER, Donald -

“Collaboration in an Invisible College”. *American Psychologist*, Vol.21, 1966.

PRICE, J.D. de Solla -

“Ciencia y tecnología: distinciones e interrelaciones”. En: Barnes, Barry (comp.). *Estudios sobre Sociología de la Ciencia*. Alianza Editorial, Madrid, 1980.

PRICE, J.D. de Solla -

Little Science, Big Science and Beyond. Columbia University Press, New York, 1986.

RIVADULLA, Andrés -

Filosofía actual de la ciencia. Editorial Tecnos SA, Madrid, 1986.

RUIZ CALDERON, Humberto -

“Formación de especialistas, cambio político y prospectiva sociohistórica”. *Cuadernos del Centro de Estudios del Desarrollo-CENDES* de la Universidad Central de Venezuela, No. 7, Caracas, 1988.

SABATO, Jorge y BOTANA, Natalio -

"La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina". En: HERRERA, Amílcar (ed.). *América Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1970.

SAGASTI, Francisco y COOK, Cecilia -

Tiempos difíciles: ciencia y tecnología en América Latina durante el decenio de 1980. Grupo de Análisis para el Desarrollo-GRADE; Lima, 1985.

SAGASTI, Francisco -

"Perspectivas futuras de la ciencia y la tecnología en América Latina". En: MARTNER, Gonzalo (coord.), *América Latina en el mundo de mañana*. Editorial Nueva Sociedad, Caracas, 1987.

SAGASTI, Francisco -

"Science and Technology Policy research for development: an overview and some priorities from a Latin American perspective". *Bull. Science, Technology and Society*, Vol. 9, 1989.

SALOMON, Jean-Jacques -

Ciencia y política. Siglo XXI Editores SA, México, 1974.

SILVEIRA, Rodolfo -

Científicos uruguayos en el exterior: presente y perspectivas de uno de los problemas básicos de la comunidad científica nacional. Mimeo, Montevideo, 1994.

SCHWARTZMAN, Simón -

Formação da Comunidade Científica no Brasil. FINEP-Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1979.

SUTZ, Judith -

La difícil tarea de hacer ciencia en América Latina. Algunas ideas en torno a organización y comunicación. Mimeo, Caracas, 1990.

SUTZ, Judith -

“Desafios y problemas de la investigación universitaria en el Uruguay”. En: MOROSINI, Marília Costa (org.). *Universidade no Mercosul.* CNPq-FAPERGS, Cortez Editora, São Paulo, 1994.

SUTZ, Judith -

Universidad y Sectores Productivos. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, 1994.

VARSAVSKY, Oscar -

Ciencia, política y cientificismo. Centro Editor de América Latina-Ediciones de la Feria. Buenos Aires, 1975.

VELHO, Léa -

“The meaning of citation in the context of a scientifically peripheral country”. *Scientometrics*, Vol. 9., 1986.

VELHO, Léa -

“Avaliação Acadêmica. A hora e a vez do baixo clero”. *Ciência e Cultura*, Vol. 41, 1989.

VELHO, Léa -

Fontes de influencia na construção da agenda de pesquisa acadêmica. Trabalho apresentado no XVII Encontro Anual da ANPOCS. Caxambu, MG, outubro de 1993.

VESSURI, Hebe -

"The Social Study of Science in Latin America". *Social Studies of Science*, Vol. 17, 1987.

VESSURI, Hebe -

"La ciencia académica en América Latina en el siglo XX". *Revista de Estudios Sociales de la Ciencia (REDES)*, No. 2; Centro de Estudios e Investigaciones, Universidad Nacional de Quilmes, diciembre de 1994.

WALSH, Vivian.

"Technology and the competitiveness of small countries". En: FREEMAN, Ch. y LUNDVALL, B.A.. *Small Countries Facing Technological Revolution*. Pinter Publishers, Londres, 1988.

WHITLEY, Richard -

The Intellectual and social organization of the sciences. Oxford University Press, New York, 1987.

ZIMAN, John -

La fuerza del conocimiento. La dimensión científica de la sociedad. Alianza Editorial SA, Madrid, 1980.