

## **As universidades latino-americanas e sua contribuição para o desenvolvimento sustentável da região<sup>1</sup>**

**Simon Schwartzman**

### **Introdução.**

Este livro se baseia na experiência de dezesseis grupos de pesquisa universitários em quatro países da América Latina – Argentina, Brasil, Chile, México – em diferentes campos do conhecimento, trabalhando em contextos nacionais muito diferentes, mas tendo em comum a experiência de produzir conhecimento científico de alta qualidade em seus campos e, ao mesmo tempo, sendo muito ativos na transferência de tecnologia para a sociedade. Não são exemplos típicos dos centros acadêmicos comuns em seus países, que trabalham de acordo com agendas de trabalho estabelecidas individualmente pelos pesquisadores, subsidiados pelas autoridades educacionais ou de ciência e tecnologia, e que, mesmo quando trabalham em campos aplicados, têm dificuldades ou dão pouca prioridade a tornar suas competências disponíveis para as empresas, governos e órgãos públicos que poderiam colocá-las em prática. Entretanto, acreditamos que eles apontam para o futuro.

O conhecimento com base em ciência é essencial para gerar riqueza, cuidar do meio-ambiente, melhorar a saúde e lidar com os problemas sociais de pobreza, superpovoamento urbano e violência social. Não é possível esperar que a pesquisa científica da região amadureça primeiro para depois começar a dar frutos para a sociedade. Como na economia, os benefícios sociais da acumulação não podem ser adiados indefinidamente, e as sociedades latino-americanas não parecem estar dispostas a alocar mais recursos nas instituições científicas se não perceberem benefícios concretos de seu trabalho. Entretanto, há razões para acreditar que este é um falso dilema: a geração de conhecimento e suas aplicações não ocorrem necessariamente em seqüência, e as melhores instituições científicas são as que fazem bem as duas coisas. Com isso, elas atraem recursos adicionais, os melhores talentos e, com o tempo, ultrapassam as instituições e grupos que se mantêm isolados.

Nas economias desenvolvidas, a maior parte da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico ocorre em empresas privadas, bem como em instituições

---

<sup>1</sup> Traduzido do original em inglês.

de pesquisa governamentais, civis e militares. Mas, as universidades de pesquisa são únicas em sua habilidade para atrair e educar pesquisadores qualificados e trabalhar na fronteira da pesquisa científica, e há uma tendência crescente das corporações privadas desenvolverem parcerias estratégicas com universidades. O Japão e a Coreia do Sul são exemplos de países que desenvolveram fortes capacidades tecnológicas em suas grandes corporações privadas antes de desenvolver suas universidades de pesquisa, mas, mais recentemente, começaram a sentir a necessidade de promover suas melhores universidades aos padrões de suas congêneres americanas e européias, com Índia e China trabalhando para alcançá-las (Altbach and Balán 2007; Indiresan 2007; Kim and Nam 2007; Liu 2007; Yonezawa 2003). Entretanto, na América Latina, a pesquisa é principalmente acadêmica, ocorre em determinados departamentos e instituições dentro das universidades que são em geral voltadas à formação profissional, e com vínculos fracos com a economia e a sociedade em geral.

Para criar estes vínculos, muitos países estão introduzindo leis e fazendo inovações institucionais de diferentes tipos, ao mesmo tempo em que muitos grupos e institutos de pesquisa estão descobrindo seus próprios caminhos de vinculação e desenvolvimento de sua capacidade de inovação. De acordo com Judith Sutz (Sutz 2000), estas são as abordagens “*top-down*” e “*bottom-up*”. Em seu trabalho, ela conclui que “os resultados dos mecanismos *top-down* (de cima para baixo) ficam bem abaixo das expectativas dos formuladores de políticas”, enquanto que “as experiências *bottom-up* (de baixo para cima) geralmente apresentam resultados bem-sucedidos no nível micro, mas enfrentam grandes dificuldades para ampliar o impacto das soluções técnicas encontradas”. É necessário um ambiente institucional adequado para estimular e consolidar a inovação baseada em ciência (Hollingsworth 2000), mas a pré-condição é a existência de uma forte cultura de inovação e empreendedorismo acadêmico como base. Isto é exatamente o que este trabalho pretende mostrar.

Na seleção dos casos, tentamos abranger uma variedade de campos acadêmicos, incluindo matemática, tecnologia, ciências biológicas, pesquisa agrícola e ciências sociais, tanto em instituições públicas como privadas<sup>2</sup>. Não incluímos centros de pesquisa não-acadêmicos, mas incluímos algumas instituições não-

---

<sup>2</sup> No caso do Brasil, não abordamos a distinção entre universidades públicas federais e estaduais, e nossos dois casos de instituições públicas são da Universidade Estadual de São Paulo, a maior universidade de pesquisa do país.

universitárias que também estão envolvidas com a formação da graduação. Nossa unidade de análise não é a universidade ou o departamento ou instituto, mas o grupo ou a equipe de pesquisa<sup>3</sup>, que pode corresponder ou não a uma unidade administrativa formal dentro de suas instituições. A partir destes critérios e depois de consultas a especialistas de cada país, completamos nossa lista. Muitos outros grupos de pesquisa poderiam ter sido escolhidos em lugar dos que selecionamos, mas esperamos que os que temos sejam um bom exemplo deste novo tipo de trabalho de pesquisa.

<b>Estudos de Caso</b>				
	<b>Biologia e Ciências Ambientais</b>	<b>Tecnologia</b>	<b>Ciências Agrícolas e Aquicultura</b>	<b>Ciências Sociais</b>
<b>Argentina</b>	Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI)- Universidad de Buenos Aires	Área de Investigación y Desarrollo del Instituto Tecnológico de Buenos Aires	Instituto de Investigaciones fisiológicas y ecológicas vinculadas a la agricultura (IFEVA) -UBA	Departamento de Economía-Universidad Nacional de La Plata
<b>Brasil</b>	Departamento de Informática Univ Católica Rio de Janeiro	Instituto de Química, Universidade de Campinas	Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz USP	Escola de Pós Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro
<b>Chile</b>	Centro Universitario Internacional Europa América Latina (EULA). Universidad de Concepción	Centro de Modelamiento Matemático, Universidad de Chile	Centro Costero de Acuicultura y de Investigaciones Marinas. Universidad Católica del Norte	Centro de Investigación Jurídica, Universidad Diego Portales
<b>México</b>	Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca	Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, CINVESTAV Unidad Irapuato	Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México A. C.

Este projeto foi realizado com o apoio da Fundação Ford e a cooperação da Rede Interamericana de Academias de Ciência (IANAS). Somos gratos a Jorge Balán, que estava na Fundação Ford, e a Hernan Chaimovich, IANAS, pelo seu incessante apoio e sua cooperação intelectual.

<sup>3</sup> A noção de que a “unidade de pesquisa” – e não o pesquisador individual ou a instituição – é o componente social básico do trabalho científico foi adotada nos *surveys* da UNESCO International Comparative Study of Research Units, ICSOPRU (Estudo Comparativo Internacional de Unidades de Pesquisa), realizados na década de 1980 (Andrews 1979; Schwartzman 1985a; Schwartzman 1985b; Stolte-Heiskanen 1979). Entretanto, o que uma “unidade de pesquisa” é, realmente, varia entre as disciplinas, instituições e épocas.

## **A importância do conhecimento baseado em ciência para o desenvolvimento sustentável.**

As sociedades contemporâneas são frequentemente descritas como “sociedades do conhecimento”. As atividades econômicas, sociais, culturais e quaisquer outras atividades humanas tornaram-se dependentes de um enorme volume de conhecimento e informação. A economia do conhecimento baseia-se no desenvolvimento para os mercados mundiais de produtos sofisticados, que fazem uso de conhecimento intensivo, e na crescente concorrência entre países e corporações multinacionais, com base em sua perícia científica e tecnológica. Mas, a importância do conhecimento baseado em ciência não se limita a seus impactos sobre o setor de negócios. Questões como proteção ambiental, mudança climática, segurança, cuidados de saúde preventiva, pobreza, geração de empregos, equidade social, educação geral, decadência urbana e violência dependem de conhecimento avançado para ser adequadamente compreendidas e traduzidas em práticas políticas efetivas. Estas necessidades são urgentes e os países não deveriam ter a desculpa de não fazer uso do melhor conhecimento possível para lidar com suas questões econômicas e sociais, objetivando o que geralmente se entende por “desenvolvimento sustentável” (Serageldin 1998). Mesmo se a economia não for muito desenvolvida e as instituições educacionais forem de baixa qualidade, como se encontram muitas na América Latina, há quase sempre espaço para desenvolver a competência científica, não necessariamente a um custo muito alto.

Esta crença foi claramente expressada por proeminentes cientistas latino-americanos que participaram do fórum virtual sobre “Sociedade Civil em Ciência, Tecnologia e Inovação” realizado pela Organização dos Estados Americanos, em 2005. Entre outros pontos, este documento afirma que:

*A ciência de ponta pode ser produzida sob circunstâncias econômicas desvantajosas; o desenvolvimento científico, a geração de empregos e a luta contra a pobreza estão interligados. A introdução de ciência, tecnologia, engenharia e inovação em nossas condições locais e específicas, assim como ocorreu em outros lugares, pode determinar o desenvolvimento equitativo. É essencial ter informação sobre casos de sucesso onde Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação Científica (STISE, na sigla em inglês) produziram impacto contra a pobreza, ajudaram a gerar empregos e fortaleceram a governança democrática. A informação e compreensão das estruturas internacionais relacionadas aos direitos de propriedade intelectual e às patentes, em*

*todos os níveis da sociedade, é essencial, tanto para proteger a cultura étnica local e sua história e biodiversidade, como para produzir invenções locais economicamente e socialmente úteis para a sociedade local (Organization of American States 2005).*

O desafio de melhorar a qualidade da pesquisa acadêmica na América Latina e de torná-la mais relevante para a sociedade é imenso. As instituições acadêmicas e científicas são complexas, pesadas, destinam-se a fins múltiplos e não podem ser facilmente dirigidas. Neste estudo, examinamos quatro dos países mais desenvolvidos na América Latina – Argentina, Brasil, Chile e México –, os quais, de formas diferentes, criaram instituições científicas e de educação superior importantes. Por muitos anos, estes países trabalharam para desenvolver suas capacidades científicas e tecnológicas, em universidades e instituições especialmente projetadas para a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sob a premissa de que Ciência e Tecnologia (C&T) modernas são um ingrediente essencial para o desenvolvimento de suas sociedades, sob todos os pontos de vista. Tem havido várias instâncias de realizações importantes, mas também muitos fracassos, e a visão geral é que estes esforços não foram tão bem-sucedidos como deveriam ter sido. Dado o impressionante aumento dos investimentos em ciência e tecnologia no mundo desenvolvido, há uma forte percepção de que a distância está aumentando. Além disso, o sucesso recente de alguns países asiáticos – particularmente Coreia, Taiwan, China e Singapura – na superação deste *gap*, levou a uma preocupação renovada sobre a necessidade de analisar outra vez o que está acontecendo na América Latina que está impedindo realizações similares.

### **Educação superior e pesquisa científica na América Latina**

As instituições de educação superior sempre desempenharam papéis importantes em cultivar conhecimento e colocá-lo em benefício da sociedade. Em épocas e sociedades diferentes, estas atividades de produção de conhecimento englobaram desde a educação tradicional nas profissões liberais até o desenvolvimento de pesquisa avançada nas ciências básicas e suas aplicações. Tradicionalmente, instituições de educação superior e científicas existiam separadamente, e a integração da ciência com a educação superior, que se considera óbvia, é, na verdade, um fenômeno muito recente, mais típica dos países anglo-saxões do que de outros lugares, e justificada por um modelo mítico de pesquisa acadêmica

atribuído originalmente à Universidade Humboldt na Alemanha. De fato, a unificação de conhecimento e educação proposta por Humboldt estava mais perto do conceito filosófico de *Bildung* que da noção moderna de pesquisa científica. À medida que a pesquisa científica se desenvolvia na Alemanha, na segunda metade do século XIX, ela deixou as universidades e se organizou mais tarde em um arranjo institucional diferente, o Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, atualmente Max Planck Institutes (Nybom 2007). Na maioria dos países, como na Alemanha, ciência, tecnologia e universidades se desenvolveram e organizaram separadamente. Talvez o exemplo extremo no século XX tenha sido a União Soviética, com a nítida separação entre a Academia de Ciências e as instituições de educação superior, um modelo copiado pela China e por outros países do bloco soviético. Esta separação foi também notória na França, com o *Centre Nationale de la Recherche Scientifique*, CNRS, mantendo a comunidade científica à parte das prestigiosas *grandes écoles* e das universidades (Clark 1995).

A exceção mais importante foram as *graduate schools* americanas, os cursos de pós-graduação que desenvolveram a educação sistemática e em larga escala de cientistas pesquisadores e abriram espaço nas universidades para seus laboratórios, uma inovação justificada pelo ideal humboldtiano, que Thorsten Nybom descreveu como “um dos equívocos de maior sucesso e mais produtivos na moderna história intelectual” (Ben-David 1977; Flexner 1968; Geiger 1986; Nybom 2007). O sucesso das universidades de pesquisa, que atraíram alunos do mundo todo depois da Segunda Guerra Mundial, e a presença dos Estados Unidos como líder da economia mundial levaram à difusão gradual de elementos deste modelo institucional para a maior parte do mundo, adaptados às circunstâncias locais. Esta disseminação foi às vezes mais rápida nos países em desenvolvimento, que dependiam das agências norte-americanas e de suas fundações filantrópicas para assistência técnica e financiamento, que em países europeus, com suas próprias tradições e instituições consolidadas. Já em 1920, a Fundação Rockefeller financiava ativamente a pesquisa médica na Argentina, Chile, Brasil, México e Colômbia, entre outros (Abel 1995; Coleman and Court 1993; Cueto 1990; Cueto 1994; Díaz, Texera, and Vessuri 1983; Schwartzman 1991; Solorzano 1996); a Fundação Ford foi muito influente em estabelecer a economia, ciência política e outros temas como disciplinas acadêmicas em diversos países (Bell 1971). A Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional, USAID, ajudou a organizar a pesquisa agrícola em muitos lugares (Sanders, Meyer, Fox, and Peres

1989) e também a reorganizar a educação superior brasileira nos anos 1960, com a introdução de departamentos e institutos de graduação e pesquisa nas universidades (Botelho 1999; Sucupira 1972).

Algumas dessas iniciativas tiveram sucesso, mas nunca ao ponto de transformar as universidades latino-americanas em sua essência. A educação superior se desenvolveu na região desde o século XIX, inspirada pelo modelo francês, primeiro como instituições de treinamento e certificação para as profissões liberais (Direito, Medicina e Engenharia), sob estrita supervisão do Estado, e, mais tarde, já no século XX, como um canal de mobilidade aos segmentos superiores para a crescente classe média urbana. Alguns países, como Argentina e México, criaram universidades nacionais públicas muito grandes e semi-autônomas, com centenas de milhares de estudantes, fortemente imersas na política nacional, nas quais a pesquisa, quando existia, ocorria em pequenos nichos protegidos em escolas médicas e de engenharia e, mais recentemente, seguindo o estilo americano, em institutos e departamentos de pesquisa semi-autônomos. Em outros países, tais como Brasil e Chile, a educação superior espalhou-se entre um grande número de instituições menores, públicas e privadas, em que, mais uma vez, a educação para as profissões, não a pesquisa organizada, era a força motriz (Brunner 1987; Levy 1980; Levy 1986; Schwartzman 1996).

### **A expansão da educação superior**

Em fins do século XX, a América Latina precisou lidar com a combinação de um setor de educação superior de massas expandido e uma nova visão da maneira como a pesquisa científica e tecnológica deveria ser organizada para enfrentar os novos desafios da sociedade do conhecimento. Em 2003, a taxa bruta de matrícula na educação terciária já era de 60% na Argentina, 22,7% no Brasil, 46,2% no Chile e 23,9% no México. Em toda a região da América Latina e do Caribe, era de 27%, comparados aos 69% na Europa ocidental e na América do Norte e 51% na Europa central e oriental. À primeira vista, pode-se pensar que a expansão maciça da matrícula foi uma resposta adequada às necessidades e requisitos crescentes da sociedade do conhecimento. Entretanto, esta expansão estava associada a vários problemas importantes que, de acordo com um estudo comparativo realizado nos anos 1990, culminaram em uma grave crise, caracterizada pela falta de coordenação entre setores e instituições, paralisia institucional, baixa qualidade e graves problemas

financeiros, associados tanto à falta de recursos quanto ao seu uso inadequado e ineficiente (Brunner, Balán, Courard, Cox, Durham, Fanelli, Kent, Klein, Lucio, Sampaio, Schwartzman, and Serrano 1994). Os países experimentaram diferentes políticas para lidar com a crise, inclusive profundas mudanças nos mecanismos de financiamento da educação superior e na implantação de sistemas de avaliação da qualidade. Um componente importante destas políticas foi a criação ou o fortalecimento de sistemas de avaliação e recompensas baseados na excelência acadêmica. Organizações internacionais também contribuíram com suas propostas de reforma (Castro and Levy 2000; De Ferranti, Perry, Gill, Guasch, and Schady 2002; Inter-American Development Bank 1997; UNESCO 1995; World Bank 2002).

### **A nova produção de conhecimento**

Em 1994, a publicação de *The New Production of Knowledge*, de Michael Gibbons e outros (Gibbons et al. 1994), provocou um amplo debate, ainda vivo, sobre a adequação da forma como o conhecimento científico e tecnológico deveria ser organizado nas universidades e em outras instituições de pesquisa. O livro comparou dois modos de produção de conhecimento, denominados “modo 1” e “modo 2”, o primeiro acadêmico, impulsionado pelo pesquisador, baseado em disciplinas, e o segundo, contextualizado, focado em problemas e interdisciplinar. No modo 1, as instituições de pesquisa são autônomas, as recompensas acadêmicas estão associadas às publicações na literatura aberta, e a produção de conhecimento segue um padrão linear, da ciência básica à aplicada e, depois, ao desenvolvimento e à produção. No modo 2, as instituições de pesquisa são intimamente associadas ou vinculadas aos usuários – empresas, agências de governo, fornecedores de serviço, compondo o que mais tarde se chamou de “the triple helix” [a tripla hélice] (Etzkowitz and Leydesdorff 1997); os incentivos se baseiam nos produtos práticos, reais ou esperados; os resultados da pesquisa são proprietários; e a seqüência de produção linear é rompida, sendo o conhecimento desenvolvido no contexto de aplicação. Em um artigo notório, Donald Stokes utilizou a expressão “quadrante de Pasteur” para se referir à combinação de pesquisa básica e aplicada que caracterizou tanto a ciência de Pasteur no século XIX como os novos modelos de inovação científica, por contraste ao “quadrante de Bohr” da ciência básica, um desenvolvimento do início do século XX (Stokes 1997). Em um artigo clássico, Joseph Ben-David e S. Katz mostraram como a pesquisa agrícola em Israel, que teve início com uma vinculação forte com os

esforços para desenvolver a agricultura no país, mais tarde voltou-se para um modo acadêmico, escolhendo seus temas e grupos de referência na comunidade científica internacional e perdendo seus vínculos aplicados (Ben-David and Katz 1975). Assim, como muitos analistas observaram, a pesquisa acadêmica nunca se organizou inteiramente de acordo com o "modo 1", embora a pesquisa aplicada, baseada no contexto e multidisciplinar, não seja uma invenção recente (Fuller 2000; Shinn 2002). Mas o livro ajudou a tornar explícita a tensão existente no meio da pesquisa acadêmica, nas economias avançadas, e legitimou uma abordagem diferente de política científica e de gestão e organização acadêmicas.

Esta tensão sempre esteve presente na América Latina, mesmo não tão explicitamente quanto nos dias de hoje. Desde as décadas de 1940 e 1950, inspirados em geral pelas realizações e promessas da física nuclear, muitos cientistas na região alimentaram a esperança de que suas universidades pudessem se transformar para incluir a ciência e a tecnologia em seu núcleo, como parte de uma revolução social e econômica muito mais ampla em suas sociedades (Herrera 1970; Klimovsky 1975; Lopes 1969; Nye 1975; Varsavsky 1971). Eles tendiam a partilhar a filosofia política dos socialistas científicos britânicos e franceses, J. D. Bernal e Jean Perrin, e, ao contrário destes, estavam mais alinhados com as idéias de Michael Polanyi e Robert K. Merton, que defendiam um modelo "puro" de organização científica, mais independente e com base na comunidade, tal como o matemático Amoroso Costa no Brasil (Amoroso Costa 1971; Bernal 1967; Merton 1973; Perrin 1948; Polanyi 1947; Polanyi 1997; Ranc 1945). Tiveram muita influência e deram muito apoio à criação de conselhos e agências nacionais de ciência e tecnologia.<sup>4</sup> Todas estas instituições têm, em sua missão, a meta de financiar ciência e tecnologia em termos muito amplos e colocá-las a serviço da sociedade, e, em diferentes graus, criaram mecanismos

---

<sup>4</sup> Tal como o Conselho Nacional de Pesquisas, CNPq, no Brasil, 1951, que passou a ser Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em 1978; o Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, na Argentina, 1958; a Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT, no Chile, 1967; e o Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, no México, 1970.

administrativos e financeiros para dar apoio e facilitar a construção de pontes entre a ciência e a sociedade.

Nas décadas de 1980 e 1990, a crença de que a ciência e a tecnologia deveriam estar integradas em um sistema de planejamento abrangente para a administração da sociedade, compartilhada tanto pelos cientistas socialistas como pelos militares nacionalistas, foi substituída pela noção de que ciência, tecnologia, governo e indústria deveriam estar ligados por sistemas de inovação complexos, multi-institucionais, que existiam naturalmente nas economias desenvolvidas, mas que em geral não se encontravam na América Latina (Branscomb and Keller 1998; Cassiolato, Lastres, and Maciel 2003; De la Mothe and Foray 2001; Jones-Evans, Klofsten, Andersson, and Pandya 1999; Krauskopf, Krauskopf, and Méndez 2007; Melo 2001). O conceito de “inovação”, tal como utilizado no campo da ciência e tecnologia, provém em geral dos economistas, preocupados com as maneiras de tornar as empresas e os países mais eficientes e produtivos, em um ambiente competitivo, e levou à criação de um amplo conjunto de novos mecanismos institucionais e financeiros para estimular as empresas a se voltarem para as universidades. Em várias universidades, isso levou à criação de escritórios de assistência técnica e gerenciamento de propriedade intelectual, bem como a novos arranjos institucionais tais como incubadoras e parques científicos. Também levou a recomendações mais amplas de política pública para mudanças nas políticas nacionais de ciência e tecnologia que, no entanto, foram raramente implementadas.

### **Expectativas e obstáculos para o fortalecimento dos vínculos entre universidades, indústrias, governos e sociedade.**

Até o momento, e com a ressalva de que muitas dessas iniciativas ainda estão emergindo e em andamento, tais inovações políticas e institucionais têm sido menos bem-sucedidas do que se poderia esperar. Para ultrapassar seus muros e vincularem-se à sociedade, os centros e institutos de pesquisa acadêmica precisam competir com as demandas da educação superior de massa e também com a cultura do “modo 1” que desenvolveram para sustentar suas atividades de pesquisa. Também precisam lidar com a limitada demanda por informação científica e tecnologia geradas localmente, tanto por parte das indústrias como dos governos. Combinados, esses dois fatores limitam sua capacidade de colocar suas habilidades a serviço de suas sociedades.

Nos sistemas de educação superior de massa, na América Latina, os pesquisadores acadêmicos são um segmento menor de uma profissão acadêmica muito mais ampla, que também inclui professores tradicionais, palestrantes em tempo parcial e um número crescente de funcionários universitários de ensino, sindicalizados e demandantes. Os padrões de carreira, a carga de ensino, a alocação de recursos e as prioridades nas instituições de educação superior não se ajustam aos valores e expectativas dos pesquisadores, mas a estas clientelas mais amplas, que também incluem associações estudantis muito vocais, ativas e politicamente conectadas (Altbach 2002; Altbach 1996; Balbachevsky and Quinteiro 2002; Schiefelbein 1996; Schwartzman and Balbachevsky 1996).

As autoridades educacionais despendem seus limitados recursos sustentando atividades rotineiras das instituições de educação superior, enquanto as agências de pesquisa tendem a trabalhar, tipicamente, com dotações que são concedidas projeto a projeto. Isso gera um ambiente competitivo, acessível a cientistas com qualificações científicas de peso, mas não a outros membros da profissão acadêmica. Para garantir que os recursos para a ciência e tecnologia não se percam no sustento de atividades rotineiras de ensino e de práticas de baixo conteúdo científico e tecnológico, os cientistas salientam a necessidade de revisão por pares (*peer review*), padrões internacionais de qualidade e uso de indicadores de publicação e experiência prévia como critério principal para a seleção de projetos e distribuição de recursos. Eles vêem com desconfiança o uso de critérios não científicos, tais como a relevância social ou econômica, como base da avaliação de projetos, bem como a participação de não-cientistas nas comissões e conselhos de avaliação.

Essa orientação em defesa da pesquisa de alta qualidade levou ao estabelecimento de instituições de garantia de qualidade que deram suporte e visibilidade a um número significativo de departamentos e institutos universitários orientados à pesquisa de alta qualidade em diferentes países. O exemplo mais conhecido é a CAPES (Comissão de Avaliação de Pessoal de Nível Superior), a agência brasileira de avaliação da educação superior que, há muitas décadas, mantém um mecanismo bem-sucedido para avaliação feita por pares dos programas de graduação universitária, o maior da região (Castro and Soares 1986). A CONEAU, Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, na Argentina, e o Padrón Nacional de Posgrado (PNP) no México, desempenham papéis análogos.

Entretanto, também há um aspecto negativo. Os recursos alocados nestas agências tendem a ser pequenos e somente uma fração do que os países gastam em pesquisa e tecnologia e inovação (Schwartzman 2002); o dinheiro tende a se dispersar em um grande número de pequenos projetos, uma vez que estas agências têm dificuldades em estabelecer prioridades e concentrar recursos; e a premissa de que a pesquisa de boa qualidade eventualmente se transformará em tecnologia aplicada e útil raramente se realiza.

Há também problemas na demanda de tecnologia e inovação. No período do pós-guerra e até a década de 1980, a visão dominante na América Latina era que os governos precisavam proteger as indústrias nascentes da região e financiar o desenvolvimento de tecnologia local para permitir que elas crescessem. Esta política, conhecida como “substituição de importações”, era preconizada pelos economistas da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, das Nações Unidas (ECLAC/CEPAL), e inspirou o trabalho do economista argentino Raul Prebisch (Prebisch 1981). Até certo ponto, o Brasil, mais que outros países da região, tentou seguir estas recomendações. O projeto mais ambicioso nesta área foi a política de proteção do mercado de microcomputadores, mas também incluiu o estabelecimento de centros de pesquisa associados a empresas estatais, parcerias entre empresas públicas e universidades (como entre a Telebrás, a empresa holding de comunicação, e a Universidade de Campinas) e grandes projetos nas áreas espacial e de energia atômica. Na década de 1980, a inflação alta, os desequilíbrios fiscais e os choques externos obrigaram os países a abrir suas economias e privatizar as companhias estatais. A política de proteção do mercado de microcomputadores foi interrompida, e empresas privatizadas cancelaram seus convênios de cooperação com as universidades e fecharam ou diminuíram seus departamentos de pesquisa (Adler 1987; Baer and Samuelson 1977; Botelho and Smith 1985; Schmitz and Cassiolato 1992; Sutz 1997; Sutz 2000; Vessuri 1990).

Há uma discussão corrente sobre se as políticas de substituição de importações poderiam ter tido sucesso no longo prazo ou se eram fadadas ao fracasso desde o início, e se o modelo asiático, de forte financiamento público para uma economia orientada para o mercado e internacionalmente competitiva, não teria sido mais bem-sucedido (Amsden 2004; Castro and Souza 1985; Dahlman and Sercovich 1984; Dedrick, Kraemer, Palacios, Tigre, and Botelho 2001; Michell 1988; Tigre and

Botelho 2001). Mesmo nos melhores casos, os vínculos entre governo, indústrias e instituições de pesquisa, na América Latina, se limitaram a poucos setores e um número pequeno de grandes empresas. Com a abertura da economia, as empresas locais foram obrigadas a competir no mercado internacional, o que gerou um novo desafio e uma nova oportunidade para que as instituições científicas aumentassem seus vínculos com o setor produtivo. Entretanto, privatização e internacionalização também significaram que muitas empresas locais foram absorvidas por corporações multinacionais que tinham seu trabalho de pesquisa e desenvolvimento feito em outros lugares, enquanto restrições financeiras reduziram a capacidade do governo de financiar projetos de inovação de longo prazo. Para os cientistas e suas instituições, a alternativa foi continuar sendo subsidiados com recursos minguantes ou mudar de atitude e passar a buscar ativamente seus recursos no mercado (Vessuri 1995).

### **As lições das experiências positivas**

Apesar destas dificuldades, nossa pesquisa mostra que, em todos os países estudados, muitas equipes de pesquisa foram capazes de se abrir e fazer contribuições importantes para a sociedade, mantendo, ao mesmo tempo, a qualidade acadêmica de seu trabalho. Agindo assim, conseguiram recursos e criaram um ambiente rico e estimulante para seus pesquisadores e alunos de pós-graduação. Estas equipes de pesquisa não são representativas da média dos setores de pesquisa universitária, mas são casos exemplares que demonstram que é possível vencer as restrições habituais da cultura interna de “modo 1”.

Todos os grupos de pesquisa tiveram que lidar, de uma forma ou outra, com três questões centrais – a natureza e disponibilidade de recursos para o financiamento da pesquisa; as tensões entre as carreiras acadêmicas e o empreendedorismo científico e tecnológico; e a tensão entre a produção de conhecimento para a comunidade científica aberta e a apropriação de conhecimento como patentes ou outras formas de propriedade intelectual. Estas três dimensões são exploradas em detalhe neste volume por Antônio Botelho e Pimenta Bueno, Elizabeth Balbachevsky e Carlos Correa. Elas fazem parte das restrições que são externas aos grupos de pesquisa, que precisaram reagir e se adaptar a elas de forma diferente em cada país.

Apesar das grandes diferenças entre países e campos de conhecimento, é possível afirmar que todos os grupos estudados partilham algumas características

comuns. Primeiro, por virtude ou necessidade, tiveram que se afastar do padrão convencional de pesquisa acadêmica e se voltar para a sociedade e o setor empresarial em busca de financiamento. No Brasil, instituições privadas, tais como a Pontifícia Universidade Católica e a Fundação Getúlio Vargas no Rio, não têm meios independentes de financiar a pesquisa avançada com seus próprios recursos; na Argentina e no Chile, mesmo as melhores instituições públicas não conseguem financiamento integral para seu trabalho e precisam desenvolver uma forte cultura empreendedora para funcionar. Instituições públicas de pesquisa no Brasil e no México tendem muito mais a conseguir forte financiamento e altos salários para seus pesquisadores, mas, mesmo assim, muitos grupos de pesquisa, tais como o grupo de Química em Campinas ou a Unidad Iraupato de CINVESTAV, no México, desenvolveram culturas profundas de tornar seu trabalho relevante para a indústria e a sociedade, conseguindo recursos adicionais aos que poderiam obter das fontes habituais de financiamento.

Uma segunda característica comum é que todos tiveram que lidar com as normas e regulamentos das instituições maiores às quais pertencem, geralmente a administração central das universidades. Para a instituição, estes ativos centros de pesquisa são um patrimônio importante, que traz prestígio, reconhecimento e apoio à sua instituição de origem, além de recursos adicionais. Ao mesmo tempo, eles tendem a ser diferentes de outros departamentos e centros de pesquisa, não se adaptam facilmente às regras e regulamentos gerais e, em muitos casos, seus pesquisadores desfrutam de melhores condições de trabalho e rendimentos maiores que outros formalmente na mesma situação. Para lidar com grupos de pesquisa assim, as universidades precisam ser flexíveis e mais preocupadas com o desempenho de suas unidades que com seus procedimentos formais e normas burocráticas. No entanto, isso não é muito comum na América Latina, não apenas devido à tradição de formalismo e administração burocrática, mas também porque estas formalidades em geral escondem conflitos arraigados de valores e ciúmes entre diferentes setores e grupos.

Uma terceira característica comum é que a maioria dos grupos tinha uma figura de líder que corporificava um sentido de missão e foi capaz não somente de estabelecer altos padrões de pesquisa, mas também conseguiu estabelecer vínculos efetivos com o mundo exterior, com agências governamentais, setor empresarial,

agências internacionais e comunidades técnicas e científicas. Esta combinação de excelência acadêmica e perícia empreendedora não é uma anomalia, mas um elemento comum à maioria das equipes e instituições de pesquisa bem-sucedidas, por toda parte, como bem descreveu Bruno Latour, em um texto clássico (Latour 1987). O papel positivo que estes líderes podem desempenhar não necessita de mais explicação; porém, há o lado negativo, que é quando o líder precisa ser substituído e não formou um sucessor nem criou condições institucionais para um trabalho sustentável, uma transição com a qual muitos grupos e instituições de pesquisa são incapazes de lidar.

Finalmente, um quarto elemento comum é a presença de múltiplos clientes externos. Em alguns casos, entretanto, tais como no Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, há apenas um cliente principal, a Petrobras, o que cria dois riscos. Primeiro, o grupo de pesquisa pode se tornar muito dependente de um parceiro sobre o qual não tem controle, e pode ter dificuldade de sobreviver se a parceria terminar por algum motivo; e, em segundo lugar, particularmente se o parceiro for uma empresa ou instituição pública, ele pode se tornar, na prática, um provedor de fundos, ao invés de um usuário ativo do conhecimento produzido pelo grupo de pesquisa. O melhor arranjo, nem sempre fácil de se obter, é trabalhar com múltiplos clientes, atendendo às demandas reais de conhecimento, ao invés de repousar sobre uma única fonte. Isso pode ser conseguido, em alguns casos, com o suporte de um cliente externo principal, primeiro, e em seguida com um padrão claro de diferenciação.

A questão principal é se, no futuro, estas experiências localizadas podem se tornar a norma, em lugar de constituírem exceção, e ajudar a moldar e ampliar políticas do tipo “*top-down*” que se encontram mais próximas do comportamento real e das experiências dos grupos de pesquisa de primeira linha, e poderiam tornar a ciência mais relevante para as sociedades latino-americanas. Estes são motivos de esperança, já que a necessidade é clara, e muitos grupos e instituições já estão encontrando seus caminhos e sendo mais bem recompensados por suas realizações, tanto em termos de recursos como de reconhecimento. Esperamos que a evidência, as experiências e as análises relatadas neste trabalho possam ajudar a acelerar esta tendência.

## **Referências bibliográficas**

- Abel, Christopher. 1995. "External Philanthropy and Domestic Change in Colombian Health Care: The Role of the Rockefeller Foundation, ca. 1920-1950." *The Hispanic American Historical Review* 75:339-376.
- Adler, Emanuel. 1987. *The power of ideology - the quest for technological autonomy in Argentina and Brazil*. Berkeley: University of California Press.
- Altbach, Philip G, and Jorge Balán. 2007. *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Altbach, Philip G. 1996. *The international academic profession: portraits of fourteen countries*. Princeton, N.J: Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Amoroso Costa, M. 1971. *As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios*. São Paulo,: Editorial Grijalbo.
- Amsden, Alice H. 2004. "Import substitution in high-tech industries: Prebisch lives in Asia!" *CEPAL Review*:77-91.
- Andrews, Frank M. 1979. *Scientific Productivity. The Effectiveness of Research Groups in Six Countries*: Cambridge University Press; UNESCO.
- Baer, Werner, and Larry Samuelson. 1977. *Latin America in the post-import-substitution era*. Oxford, New York: Pergamon Press.
- Balachevsky, Elizabeth, and M.C Quinteiro. 2002. "The changing academic workplace in Brazil." Pp. 75-106 in *The decline of the guru: the academic profession in developing and middle-income countries.*, edited by Philip G Altbach. Chestnut Hill, Massachusetts: Center for International Higher Education, Boston College.
- Bell, Peter D. 1971. "The Ford Foundation as a Transnational Actor." *International Organization* 25:465-478.
- Ben-David, J, and S. Katz. 1975. "Scientific Research Agricultural Innovation in Israel." *Minerva* XIII:152-187.
- Ben-David, Joseph. 1977. *Centers of Learning Britain, France, Germany and the United States*. Berkeley, California: The Carnegie Commission on Higher Education.
- Bernal, J D.. 1967. *The social function of science*. Cambridge: M.I.T. Press.
- Botelho, Antônio. 1999. "Da Utopia Tecnológica aos Desafios da Política Científica e Tecnológica: O Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1947-1967)." *Revista Brasileira de Ciências Sociais* 42:139-154.
- Botelho, Antônio José, and Peter H. Smith. 1985. *The Computer Question in Brazil High Technology in a Developing Society*. Boston: Massachusetts Institute of Technology, Center for International Studies.
- Branscomb, Lewis M, and James Keller. 1998. *Investing in innovation - creating a research and innovation policy that works*. Cambridge, Mass: MIT Press.

- Brunner, José Joaquín. 1987. *Universidad y sociedad en América Latina*. Azcapotzalco, México D.F: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Coordinación de Extensión Universitaria. SEP.
- Brunner, José Joaquín, Jorge Balán, Hernán Courard, Cristián Cox, Eunice Durham, Ana María García de Fanelli, Rollin Kent, Lúcia Klein, Ricardo Lucio, Helena Sampaio, Simon Schwartzman, and Mariana Serrano. 1994. "Educación superior en América Latina: una agenda de problemas, políticas y debates en el umbral del año 2000." Pp. 114. Buenos Aires: CEDES.
- Cassiolato, José Eduardo, Helena Maria Martins Lastres, and Maria Lucia Maciel. 2003. *Systems of innovation and development : evidence from Brazil*. Cheltenham, UK ; Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Castro, A. B., and F. E. P. Souza. 1985. "A economia brasileira em marcha forçada." *Rio de Janeiro: Paz e Terra*:32.
- Castro, Cláudio de Moura , and Gláucio A D. Soares. 1986. "As avaliações da Capes." in *Pesquisa universitária em questão*, edited by Simon Schwartzman and Cláudio de Moura Castro. São Paulo: Editora da UNICAMP.
- Castro, Cláudio de Moura, and Daniel C Levy. 2000. *Myth, reality, and reform: higher education policy in Latin America*. Washington, DC: John Hopkins University Press for the IDB.
- Clark, Burton R. 1995. *Places of inquiry research and advanced education in modern universities*. Berkeley: University of California Press.
- Coleman, James Samuel, and David Court. 1993. *University development in the third world the Rockefeller Foundation experience*. Oxford, New York: Pergamon Press.
- Cueto, Marcos. 1990. "The Rockefeller Foundation's Medical Policy and Scientific Research in Latin America: The Case of Physiology." *Social Studies of Science* 20:229-254.
- . 1994. *Missionaries of science : the Rockefeller Foundation and Latin America*. Bloomington: Indiana University Press.
- Dahlman, Carl J, and Francisco C Sercovich. 1984. "Exports of technology from semi-industrial economies and local technological development." *Journal of Development Economics* 16:63-99.
- De Ferranti, David M, Guillermo Perry, Indermit Gill, J Luis Guasch, and Norbert Schady. 2002. *Closing the gap in education and technology*. Washington, DC: The World Bank, Latin America and Caribbean Department.
- De la Mothe, John, and Dominique Foray. 2001. *Knowledge management in the innovation process*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Dedrick, J., K. L. Kraemer, J. J. Palacios, P. B. Tigre, and A. J. J. Botelho. 2001. "Economic Liberalization and the Computer Industry: Comparing Outcomes in Brazil and Mexico." *World Development* 29:1199-1214.
- Díaz, Elena B de, Yolanda Texera, and Hebe M. C Vessuri. 1983. *La ciencia periférica ciencia y sociedad en Venezuela*. Caracas, Venezuela: Monte Avila Editores.

- Etzkowitz, Henry, and L. A. Leydesdorff. 1997. *Universities and the global knowledge economy : a triple helix of university-industry-government relations*. London ; New York: Pinter.
- Flexner, Abraham. 1968. *Universities American, English, German*. New York: Oxford University Press.
- Fuller, Steve. 2000. *The governance of science : ideology and the future of the open society*. Buckingham ; Philadelphia: Open University Press.
- Geiger, Roger L. 1986. *To advance knowledge : the growth of American research universities, 1900-1940*. New York: Oxford University Press.
- Gibbons, Michael, Martin Trow, Peter Scott, Simon Schwartzman, Helga Nowotny, and Camille Limoges. 1994. *The new production of knowledge - the dynamics of science and research in contemporary societies*. London, Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Herrera, Amílcar Oscar. 1970. *América Latina ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad [por] Amílcar O. Herrera [et al.]*. Santiago de Chile, Editorial Universitaria.
- Hollingsworth, J. R. 2000. "Doing institutional analysis: implications for the study of innovations." *Review of International Political Economy* 7:595-644.
- Indiresan, P. V. 2007. "Prospects for World- Class Research Universities in India." Pp. 95-121 in *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*, edited by Philip G Altbach and Jorge Balán. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Inter-American Development Bank. 1997. *Higher education in Latin America and the Caribbean A strategy paper*. Washington, DC: InterAmerican Development Bank.
- Jones-Evans, Dylan, Magnus Klofsten, Ewa Andersson, and Dipt Pandya. 1999. "Creating a bridge between university and industry in small European countries: the role of the Industrial Liaison Office." *R&D Management* 29:47-56.
- Kim, Ki-Seok, and Sughee Nam. 2007. "The making of a world-class university in the periphery: Seoul National University." Pp. 122-142 in *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*, edited by Philip G Altbach and Jorge Balán. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Klimovsky, Gregorio. 1975. *Ciencia e ideología : aportes polémicos*. Buenos Aires: Ediciones Ciencia Nueva.
- Krauskopf, M, E. Krauskopf, and B. Méndez. 2007. "Low awareness of the link between science and innovation affects public policies in developing countries: The Chilean case." *Scientometrics* 72:93-103.
- Latour, Bruno. 1987. *Science in action: how to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Levy, Daniel C. 1980. *University and government in Mexico autonomy in an authoritarian system*. New York: Praeger.

- . 1986. *Higher education and the state in Latin America private challenges to public dominance*. Chicago: University of Chicago Press.
- Liu, Nian Cai. 2007. "Research Universities in China: differentiation, classification and future world-class status." Pp. 54-69 in *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*, edited by Philip G Altbach and Jorge Balán. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Lopes, J. Leite. 1969. *Ciência e libertação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Melo, Alberto. 2001. "The Innovation Systems of Latin America and the Caribbean." Washington: Inter American Development Bank.
- Merton, Robert King. 1973. *The sociology of science - theoretical and empirical investigations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Michell, Tony. 1988. *From a developing to a newly industrialised country : the Republic of Korea, 1961-1982*. Geneva: International Labour Office.
- Nybohm, Thorsten. 2007. "A rule-governed Community of Scholars: The Humboldt-vision in the History of the European University." in *University Dynamics and European Integration*, edited by Johan P. Olsen and Peter Maassen. Dordrecht: Springer.
- Nye, Mary Jo. 1975. "Science and Socialism: The Case of Jean Perrin in the Third Republic." *French Historical Studies* 9:141-169.
- Organization of American States. 2005. "Recommendations from Civil Society on the Fundamental Role of Science, Technology, Engineering, Innovation, and Science Education within the Framework of Discussion for the Fourth Summit of the Americas." Washington: Office of Education, Science and Technology
- Perrin, Jean. 1948. *La science et l'espérance*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Polanyi, Michael. 1947. *The foundations of academic freedom*. Oxford.
- . 1997. *Personal knowledge towards a post-critical philosophy*. London: Routledge.
- Prebisch, Raúl. 1981. *Capitalismo periférico. crisis y transformación*. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- Ranc, Albert. 1945. *Jean Perrin : un grand savant au service du socialisme*. Paris: Editions de la liberté.
- Sanders, John H., Richard L. Meyer, Roger W. Fox, and Fernando C. Peres. 1989. "Agricultural University Institution Building in Brazil: Successes, Problems, and Lessons for Other Countries." *American Journal of Agricultural Economics* 71:1206-1210.
- Schmitz, Hubert, and José Eduardo Cassiolato. 1992. *Hi-tech for industrial development lessons from the Brazilian experience in electronics and automation*. London, New York: Routledge.
- Schwartzman, Simon. 1985a. "Coming Full-Circle for a Reappraisal of University Research in Latin America." *Minerva* 34:456-476.

- . 1985b. "Desempenho das unidades de pesquisa ponto para as universidades." *Revista Brasileira de Tecnologia* 16:54-60.
- . 1991. *A space for science the development of the scientific community in Brazil*. University Park: Pennsylvania State University Press.
- . 1996. *América Latina: universidades en transición*. Washington: Organization of American States.
- . 2002. "A pesquisa científica e o interesse público." *Revista Brasileira de Inovação* 1:361-395.
- Schwartzman, Simon, and Elizabeth Balbachevsky. 1994. "University professors in Brazil: an emerging profession?" Pp. 54 p. São Paulo: NUPES Universidade de São Paulo.
- Schwartzman, Simon, Carlos Osmar Bertero, Eduardo Krieger, and Fernando Gallembek. 1995a. *Science and technology in Brazil a new policy for a global world*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Schwartzman, Simon, Carlos Osmar Bertero, Eduardo M. Krieger, and Fernando Galembeck. 1995b. *Ciência e tecnologia no Brasil uma nova política para um mundo global. Vol 2. política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- . 1995c. *Ciência e tecnologia no Brasil uma nova política para um mundo global. Vol 3. a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- Serageldin, Ismail. 1998. *Organizing knowledge for environmentally and socially sustainable development : proceedings of a concurrent meeting of the fifth annual World Bank Conference on Environmentally and Socially Sustainable Development*. Washington, DC: World Bank.
- Shinn, Terry. 2002. "The Triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology." *Social Studies of Science* 32:599-614.
- Solorzano, Armando. 1996. "La influencia de la Fundacion Rockefeller en la conformacion de la profesion medica mexicana, 1921-1949." *Revista Mexicana de Sociologia* 58:173-203.
- Stokes, Donald E. 1997. *Pasteur's quadrant basic science and technological innovation*. Washington, D.C: Brookings Institution Press.
- Stolte-Heiskanen, Veronica. 1979. "Comparison of patterns of research effectiveness and output and their stability across six countries." *R&D Management* 9.
- Sucupira, Newton. 1972. *A condição atual da universidade e a reforma universitária brasileira*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura.
- Sutz, Judith. 1997. *Innovación y Desarrollo en América Latina*. Caracas: Nueva Sociedad.
- . 2000. "The university–industry–government relations in Latin America." *Research Policy* 29:279-290.

- Tigre, Paulo Bastos, and Antônio José Junqueira Botelho. 2001. "Brazil Meets the Global Challenge: IT Policy in a Postliberalization Environment." *The Information Society* 17:91-103.
- UNESCO. 1995. *Policy paper for change and development in higher education*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Varsavsky, Oscar A. 1971. *Ciencia, política y cientificismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Vessuri, Hebe M. C. 1990. "O inventamos o erramos the power of science in Latin America." *World Development* 18:1543-53.
- . 1995. *La academia va al mercado relaciones de científicos académicos con clientes externos*. Caracas: Fondo Editorial FINTEC. Distribuido por Monte Avila Editores Latinoamericana.
- World Bank. 2002. *Constructing knowledge societies: new challenges for tertiary education*. Washington, DC: World Bank.
- Yonezawa, A. 2003. "Making 'world-class universities': Japan's experiment." *Higher Education Management and Policy* 15:9-23.