



# Cooperação Internacional na Era do Conhecimento

International Workshop on International  
Cooperation in the Knowledge Era

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
*Ciência, Tecnologia e Inovação*



# Cooperação Internacional na Era do Conhecimento

---

International Workshop on International  
Cooperation in the Knowledge Era



cgée

Brasília – DF  
2010

© Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

**Presidenta**

*Lucia Carvalho Pinto de Melo*

**Diretor Executivo**

*Marcio de Miranda Santos*

**Diretores**

*Antonio Carlos Filgueira Galvão*

*Fernando Cosme Rizzo Assunção*

**Apoio Técnico ao projeto** / *Andréa Perez Alves*

**Edição** / *Tatiana de Carvalho Pires*

**Designer Gráfico e Capa** / *Eduardo Oliveira*

**Diagramação** / *Hudson Pereira*

C397 Cooperação Internacional na Era do Conhecimento. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

199 p.; Il.; 24 cm

ISBN - 978-85-60755-18-9

1. Cooperação Internacional. 2. Conhecimento. I. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. II. Ministério da Ciência e Tecnologia. III. Title.

CDU 341.24

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
SCN Qd 2, Bl. A, Ed. Corporate Financial Center sala 1102  
70712-900, Brasília, DF  
Telefone: (61) 3424.9600  
<http://www.cgee.org.br>

Esta publicação é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do Contrato de Gestão CGEE – 11º Termo Aditivo/Ação/Subação: Agendas Estratégicas em CT&I em Cooperação Internacional/MCT/2007.

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.  
Impresso em 2010



# Cooperação Internacional na Era do Conhecimento

---

International Workshop on International  
Cooperation in the Knowledge Era

## **Supervisão:**

Antonio Carlos Filgueira Galvão

## **Consultores:**

Maria Lucia Maciel

Sarita Albagli

## **Equipe Técnica:**

José Monserrat Filho (MCT)

Larissa de Freitas Querino (CGEE)



## Sumário

---

<b>APRESENTAÇÃO</b>	7
Lucia Carvalho Pinto de Melo	
<b>1. COOPERAÇÃO INTERNACIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA: DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS</b>	9
Maria Lucia Maciel, Sarita Albagli	
<b>2. COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NA ERA DO CONHECIMENTO: O AVANÇO NECESSÁRIO DO DIREITO INTERNACIONAL</b>	23
José Monserrat Filho	
<b>3. GLOBAL CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR INTERNATIONAL COOPERATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY</b>	53
Mohamed H.A Hassan	
<b>4. INTERNATIONAL COOPERATION IN S&amp;T IN THE NEW GLOBAL GEOPOLITICAL FRAMEWORK: CONTINUITIES AND CHANGES</b>	67
Rasigan Maharajh	
<b>5. UNESCO'S REGIONAL BUREAU FOR SCIENCE IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN: 60 YEARS OF COOPERATION IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION ISSUES</b>	91
Jorge Grandi	
<b>6. INTERNATIONAL COLLABORATION IN SCIENCE: WHERE TO GO FROM HERE?</b>	99
Hernan Chaimovich	
<b>7. A QUESTÃO ESTRATÉGICA DA DIFUSÃO DO CONHECIMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO</b>	111
Ronaldo Fani	
<b>8. SUSTAINABLE DEVELOPMENT CHALLENGES TO S&amp;T: IMPLICATIONS FOR INTERNATIONAL COOPERATION</b>	123
Gilberto C. Gallopin	
<b>9. AMAZÔNIA BRASILEIRA</b>	155
Roberto Smeraldi	
<b>10. REGIONAL COOPERATION IN S&amp;T POLICIES: A VIEW FROM LATIN AMERICA</b>	161
Annalisa Primi	

<b>ANEXO</b>	175
<b>Estrutura e organização do seminário - Programação do Evento</b>	177
<b>Relatoria do Paine1 1</b>	
Cooperação internacional em C&T no novo contexto geopolítico global ( <i>International Cooperation in S&amp;T in the New Global Geopolitical Framework</i> )	181
<b>Relatoria do Paine1 2</b>	
Redes de conhecimento e novas configurações institucionais da cooperação internacional em C&T ( <i>Knowledge networks and new institutional configurations in international cooperation in S&amp;T</i> )	186
<b>Relatoria do Paine1 3</b>	
Obstáculos e oportunidades para a circulação do conhecimento na cooperação internacional ( <i>Obstacles and opportunities for the circulation of knowledge in international cooperation</i> )	190
<b>Relatoria do Paine1 4</b>	
Desafio do desenvolvimento sustentável para a C&T: implicações para a cooperação internacional ( <i>International cooperation in S&amp;T and the challenge to sustainable development</i> )	194
<b>Relatoria do Paine1 5</b>	
Políticas e estratégias de cooperação em C&T: panorama atual e perspectivas futuras ( <i>Policies and strategies in S&amp;T cooperation: present panorama and future perspectives</i> )	198

## Apresentação

---

A cooperação internacional em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) compreende uma atividade de longa tradição. Há muito tempo que os acordos de cooperação técnico-científica ocupam amplo espaço nas agendas de cooperação internacional dos países e provêm base para a afirmação da liderança dos países centrais na produção de conhecimentos científicos e tecnológicos.

A ciência é por definição universal e a produção científica é, por decorrência, pautada por referenciais globais. Trocar experiências, afirmar novas concepções e modelos e conquistar o reconhecimento dos seus pares é parte inalienável da cultura científica.

A tecnologia segue caminhos distintos, na medida em que a sua circulação e disseminação costumam estar sujeitas a certas restrições, que refletem os interesses comerciais do mercado e da geopolítica mundial. Por exemplo, por questões ditas “estratégicas” restringe-se a disseminação de quaisquer tecnologias que possam estar associadas à possível fabricação de mísseis, como no regime do MTCR (Missil Technology Control Regime) ou à produção de materiais que habilitam a produção de artefatos nucleares, monitorados pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

A inovação, enquanto processo bem sucedido de introdução de novidades – novos produtos, processos, formas de organização e semelhantes – nos mercados, compreende um objeto singular para a cooperação internacional, na medida em que se expressa com mais ênfase na articulação de interesses empresariais. A cooperação, nesse campo, costuma se definir na formação de associações e alianças estratégicas, nos acordos de mercado e, eventualmente, na formação de joint ventures, especialmente com vistas a compartilhar conhecimentos tácitos e habilidades, e desenvolver competências comuns e explorar conjuntamente segmentos do mercado.

Em estágios iniciais de formação científica e tecnológica, a cooperação que tende a prevalecer na relação entre países centrais e menos avançados envolve a oferta de condições para a formação de recursos humanos em vários níveis, o acesso a equipamentos técnico-científicos ou, até mesmo, a fundos orientados para os investimentos na infraestrutura necessária. Já para nações com uma produção científica e tecnológica mais desenvolvida, essas formas tradicionais predominantes da cooperação não mais satisfazem, cabendo explorar as possibilidades de um intercâmbio mais maduro com os países de diferentes níveis de desenvolvimento. Esse novo estágio induz relações de cooperação mais ativas, com um conjunto mais amplo de países e um espectro mais diversificado de ações. Normalmente, em estágios como esses, as relações governamentais se desdobram em relações comerciais



mais robustas, em que as empresas são partícipes engajados na definição dos interesses e possibilidades de cooperação.

O livro reflete algumas das idéias apresentadas e discutidas no workshop internacional “A Cooperação Internacional na Era do Conhecimento”, realizado em novembro de 2008 pelo CGEE, por demanda da Assessoria de Cooperação Internacional do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). O seminário congregou especialistas do Brasil e do exterior, bem como tomadores de decisão na área, para traçar um panorama amplo sobre temas emergentes e formas inovadoras de promover a cooperação internacional em C&T, dentro de uma perspectiva estratégica, debatendo diretrizes e perspectivas das políticas e ações, a partir do entendimento do cenário atual e dos desafios futuros aí colocados.

Aprofundar o debate sobre a cooperação internacional no atual estágio de evolução da CT&I nacionais representa um imperativo diante das responsabilidades crescentes que o Brasil vem assumindo no cenário internacional. A cooperação avança na direção de o país compartilhar muito dos conhecimentos adquiridos com países em nível de desenvolvimento assemelhado, trocando experiências com maior desenvoltura com seus principais parceiros na ordem geopolítica mundial. Também se transformam suas próprias demandas de cooperação, em busca de acesso a nichos mais sofisticados e restritos de conhecimentos científicos e tecnológicos e a modalidades de cooperação mais afetas ao compartilhamento efetivo das iniciativas.

A sequência de capítulos que organizam o livro dá conta de vários dos aspectos centrais desse debate. Boa leitura!

**Lucia Carvalho Pinto de Melo**  
Presidenta do CGEE



# 1. Cooperação internacional em ciência e tecnologia: desafios contemporâneos

Maria Lucia Maciel<sup>1</sup> e Sarita Albagli<sup>2</sup>

## 1.1. Introdução

A “Era do Conhecimento” traz novos desafios às políticas e estratégias de cooperação internacional em ciência e tecnologia (C&T), colocando em cena novas questões, atores e práticas nesse campo. O novo papel da informação e do conhecimento insere-se no quadro de profundas transformações sociais, políticas, econômicas e científico-tecnológicas das últimas décadas, bem como de significativas inovações produtivas, organizacionais e sociais associadas.

Por um lado, a grande fronteira hoje em expansão, na disputa por liderança econômica, política e militar, situa-se, mais do que nunca, no controle sobre o conhecimento essencial à competitividade e à inovatividade. Por outro, a produção de conhecimento novo requer, cada vez mais, o esforço compartilhado entre pares, inclusive aqueles situados em contextos nacionais e institucionais diversos, em torno de ações colaborativas e iniciativas conjuntas para o encontro de soluções a questões e problemas comuns no mundo globalizado. A cooperação internacional deverá levar em conta essa tensão entre o acirramento da competitividade e a necessária produção colaborativa de conhecimento.

Essas transformações podem representar o aprofundamento das assimetrias nas relações internacionais e os riscos daí decorrentes, sobretudo para os países em desenvolvimento; mas, também, abrem-se novas oportunidades de uma possível democratização do acesso à informação e ao conhecimento e sua apropriação social em favor de um desenvolvimento em novas bases, sob diferentes pontos de vista. No plano da geopolítica, coloca-se o desafio da desconcentração do conhecimento, tanto entre países quanto entre regiões.

---

<sup>1</sup> Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto de Filosofia e Ciências Sociais (IFCS). Coordenadora do Laboratório Interdisciplinar sobre Informação e Conhecimento (Liinc).

<sup>2</sup> Pesquisadora do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia (IBICT). Coordenadora do Laboratório Interdisciplinar sobre Informação e Conhecimento (Liinc).

Este capítulo apresenta alguns dos temas principais do debate contemporâneo nesse campo, à luz do que especialistas de vários cantos do mundo e sob óticas distintas vêm colocando sobre a questão, em torno dos seguintes eixos temáticos<sup>3</sup>: o novo quadro geopolítico mundial; o papel atual das redes de conhecimento e os novos formatos de cooperação em ciência e tecnologia; os obstáculos e oportunidades para a circulação do conhecimento ante o atual regime de proteção da propriedade intelectual; e os aportes da cooperação internacional em C&T diante dos desafios do desenvolvimento sustentável.

O objetivo principal é o de traçar um panorama desses temas emergentes, procurando apontar possíveis formas inovadoras de promover a cooperação internacional em C&T, nesse contexto, dentro de uma perspectiva estratégica.

## 1.2. Cooperação internacional em C&T no novo quadro geopolítico mundial

Vivemos hoje uma reconfiguração do cenário geopolítico mundial, com a emergência de novos atores e o reposicionamento de novas e antigas hegemonias, em um quadro de incertezas e de acirramento da competição internacional. Novas alianças e articulações se estabelecem, movidas por interesses estratégicos, tais como o acesso a fontes energéticas escassas e a outros recursos naturais vistos como capital de realização futura (como a biodiversidade e a água), a mercados promissores e, especialmente, ao conhecimento de ponta.

Esse quadro instiga a pensar de forma criativa em como responder a uma série de questões. Em primeiro lugar, é necessário refletir sobre as formas como esse reposicionamento estratégico de antigas e novas potências no cenário geopolítico mundial repercutem atual e potencialmente nas políticas e ações de cooperação internacional em ciência e tecnologia. Da mesma forma, trata-se de identificar que práticas e áreas de pesquisa poderão melhor engendrar agendas e iniciativas de colaboração internacional em C&T, com benefícios e reciprocidades às partes desse processo, ainda que em situações distintas no jogo de forças internacional.

É, portanto, hoje essencial entender de forma articulada os desafios mundiais e os regionais para desenvolver novas estratégias de cooperação (GRANDI). Nesse contexto, além da clássica cooperação vertical, ganham maior densidade as relações sul-sul.

---

**3** As referências assinaladas neste texto dizem respeito a contribuições de especialistas que participaram no Seminário Internacional “Cooperação Internacional na Era do Conhecimento”, promovido pelo Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE) e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em dezembro de 2008, que estão sendo publicadas neste livro.



Os países latinoamericanos, em particular, ensejam maior proatividade e autonomia relativamente à potência tradicionalmente hegemônica no continente, movendo esforços para fortalecer a integração e a cooperação regional e diversificando parcerias, especialmente com países e regiões emergentes ou periféricos no sistema de poder mundial. No plano regional latino-americano, o potencial de pesquisa já existente tanto em termos de infra-estrutura quanto de recursos humanos favorece o compartilhamento de instalações e de novos conhecimentos, assim como esforços conjuntos de formação e circulação de pessoal altamente qualificado. O reforço na cooperação entre países da região fortalece as bases de negociação de eventuais iniciativas conjuntas com outros blocos regionais – por exemplo, a União Européia – contribuindo para resolver assimetrias em acordos de cooperação internacional (como no caso da Amazônia) e corrigir equívocos de ordem estratégica como, por exemplo, aqueles relativos a propriedade e proteção de recursos genéticos.

Nesse sentido, nota-se ainda a relevância de pensar quais seriam as potencialidades e limites, na cooperação internacional em C&T, que oferecem as novas regionalizações e blocos (geo)econômicos e políticos. Além do Mercosul e da União Européia, há o Brics – que reúne Brasil, Rússia, Índia e China, considerados os novos países emergentes –, o Ibas – que inclui Índia, Brasil e África do Sul, considerados por alguns como mais comparáveis entre si que o conjunto anterior –, entre outros agrupamentos, envolvendo agendas de pesquisa estratégicas, como novas e alternativas fontes energéticas, fármacos, software e produção de alimentos.

Chamam atenção também as emergentes relações leste-sul. A China amplia significativamente sua presença nos fluxos comerciais e financeiros com a América Latina, a África e o restante da Ásia, projetando talvez novas formas hegemônicas no futuro não muito distante. Nesse mesmo contexto, intensifica-se a cooperação técnico-científica da China com a América Latina (como no caso do Projeto China-Brazil Earth Resource Satellite – CBERS), a África do Sul, entre outros.

É preciso pensar a cooperação – tanto vertical quanto horizontal<sup>4</sup> – em novas bases, menos assimétricas e mais equânimes, conjugando o conhecimento de ponta com os recursos naturais e culturais locais. Impõe-se a necessidade de encontrar formas de potencializar as diferentes vocações e vantagens comparativas naturais e produtivas desses países em favor de uma agenda comum em C&T relevante a seu desenvolvimento econômico e social.

Assim, no atual quadro mundial de maior pluralidade e possibilidades de escolhas e parcerias, para que as ações e políticas de cooperação internacional façam de fato sentido e adquiram relevância,

---

<sup>4</sup> Entende-se por cooperação vertical aquela entre países com desiguais níveis de desenvolvimento, enquanto que a cooperação horizontal corresponde às relações entre países com níveis de desenvolvimento similares.

é necessário que se desenvolvam agendas adequadas às necessidades específicas de cada contexto e parceiro. É esta perspectiva que irá permitir o enfrentamento da questão dos “privilégios acumulados [de uns poucos] versus necessidades não-respondidas [da maioria]”, abrindo espaço para a priorização de temas como, por exemplo, as chamadas doenças negligenciadas. Acredita-se que estaria hoje ocorrendo um deslocamento de paradigma da cooperação internacional em C&T nessa direção (MAHARAJ).

É necessário, portanto, pensar em produção/distribuição/uso de conhecimento como moldura para a geração de competências internacionais somadas à capacitação local. Isto significa ir além da “fuga vs ganho de cérebros” (*brain drain/brain gain*) – entendendo, inclusive, que pode não estar havendo demanda local explícita, na forma de políticas, por esses cérebros. Há ainda problemas de comunicação ou de interação entre ciência e sociedade, levando os cientistas a estarem frequentemente pesquisando problemas irrelevantes ao seu meio. Além disso, a fragilidade das instituições de C&T nos países em desenvolvimento é exacerbada não apenas pelo *brain drain* externo, mas também pelo interno, entre regiões desigualmente desenvolvidas em um país. Desse ponto de vista, seria necessário, ainda segundo Maharaj, retomar a crítica do desenvolvimento desigual combinado.

Nesse contexto, observa-se que a tradicional cooperação assistencialista do tipo *research-for-aid* ou *coopération au développement* perde terreno para novos formatos na cooperação dita vertical. Isto ocorre até por interesse próprio dos pesquisadores e instituições em países desenvolvidos, que buscam reciprocidade ou benefícios, ante o aumento da capacidade científica e tecnológica no mundo em desenvolvimento e o reconhecimento da relevância do conhecimento específico gerado nesses territórios, especialmente em determinadas áreas e aplicações (como em biodiversidade, astronomia, geologia, arqueologia, paleontologia, botânica, zoologia, saúde e ciências sociais, entre várias outras).

A transversalidade entre os mundos da cultura, dos meios de comunicação e da ciência e tecnologia deve ser levada em conta nas novas estratégias de cooperação (Grandi). Destaca-se a importância, nessas estratégias, do envolvimento das comunidades locais e dos movimentos sociais (*active citizenry*, nas palavras de Maharaj); da imbricação do conhecimento local/tradicional com o conhecimento científico e tecnológico de ponta; da mobilização das relações entre pessoas, grupos, gerações, nações e regiões. Ou seja, é preciso reconhecer o papel dessa diversidade de ativos intangíveis ou imateriais, de modo amplo, sendo as interações e trocas realizadas no âmbito das relações sociais e interpessoais o elemento crucial na criação de novo conhecimento e na geração de valor.



### 1.3. Redes de conhecimento e novos formatos de cooperação

Ante a complexidade e a dimensão dos problemas globais contemporâneos e os desafios científico-tecnológicos aí colocados, fica evidente que seu enfrentamento requer, cada vez mais, esforços conjuntos e colaborativos, de abrangência interdisciplinar e internacional.

Diversas iniciativas de redes de integração institucional internacional vêm se projetando. Apenas para citar alguns exemplos, têm-se o InterAcademy Council, o Instituto Virtual Laccir (Latin American and Caribbean Collaborative ICT Research Federation) e a Interamerican Network of Academies of Sciences (lanas) criada em 2004 para apoiar a cooperação em C&T. Antigas estruturas vêm também assumindo papéis novos e inovadores, como no caso do International Council for Science (ICSU), criado em 1931, com programas nacionais e internacionais, disciplinares e interdisciplinares, de colaboração científica em escala global como por exemplo, o International Polar Year (IPY), além programas orientados para novas áreas e questões, como: a biblioteca global virtual de dados científicos com participação de mais de 130 países para criar um Sistema Mundial de Dados; o programa internacional para entender melhor o ecossistema mundial; o programa de pesquisa sobre desastres naturais.

Mas também novas práticas e formas de cooperação e colaboração científica – não apenas institucionais e formais, como interpessoais e informais - vêm se conformando, especialmente em torno da formação de redes de conhecimento em âmbito internacional, que vêm sendo facilitadas pelos atuais avanços nas tecnologias de informação e comunicação (TIC) e as novas plataformas digitais. Isto significa que, junto com os grandes projetos internacionais colaborativos, há outro conjunto de ações e iniciativas que são frequentemente “invisíveis” aos radares governamentais dos países envolvidos e que, portanto, não é adequadamente considerado nas políticas de promoção da cooperação internacional em C&T.

Os indicadores atuais de colaboração científica focam predominantemente a co-autoria em publicações, deixando de lado outras formas, muitas das quais inovadoras. Não há ainda evidências documentadas que mostrem o impacto da mobilidade, mas há estudos exploratórios que mostram que o contato interpessoal presencial proporcionado pela mobilidade internacional de pesquisadores e estudantes de pós-graduação tem sido crucial para dar início e garantir desdobramentos à cooperação internacional. Alunos de pós-graduação são atores importantes na colaboração internacional quando retornam a seus países. Trata-se de avaliar de que maneira a mobilidade internacional de pesquisadores e a internacionalização da formação de recursos humanos para a pesquisa científico-tecnológica incidem sobre esses instrumentos.

Avalia-se, por outro lado, que os riscos da “fuga de cérebros” (*brain drain*), normalmente associados ao fluxo de pós-graduandos, podem estar sendo parcialmente contrabalançados pelo chamado “ganho de cérebros” (*brain gain*) que ocorreria quando os que não voltam a seus países continuam contribuindo para a colaboração e o fluxo de conhecimento entre o país de origem e o novo país de residência. Nos dois casos, relações desenvolvidas entre orientador e orientando tendem a persistir e a evoluir para colaborações mais simétricas. Ou seja, se, por um lado, alguns especialistas consideram que a colaboração internacional pode contribuir para o *brain drain*, é possível se pensar que a dicotomia *brain drain/brain gain* pode ser superada pela idéia de *brain circulation* (Hassan), ou circulação de cérebros. A maior internacionalização das universidades e dos sistemas de pesquisa e desenvolvimento, por meio de parcerias interinstitucionais que possam indicar novas formas institucionais, pode ser um passo importante nessa direção.

Nesse contexto, é pertinente examinar novos formatos de incentivo à circulação de estudantes universitários, pós-graduandos (cf. Programa Erasmus, no âmbito da União Européia, Universidade Federal da Integração Latino-Americana - Unila, e outras relações que, em anos recentes, têm se estabelecido entre as universidades do Mercosul) e pós-doutores. Esses formatos também incluem a estruturação de cursos internacionais conjuntos, gerando impactos de mais longo prazo, formando uma nova geração de pesquisadores capazes de estabelecer uma pauta conjunta de pesquisa com vínculos institucionais mais estreitos e desenvolvimento de temas mais pertinentes à realidade e às necessidades dos países da região.

Coloca-se ainda a questão, cada vez mais premente, da interdisciplinaridade. As redes “clássicas” (disciplinares) de colaboração, como, no contexto latino-americano, a Rede Latinoamericana de Biologia (Relab), a Rede Latinoamericana de Química e a Rede Latinoamericana de Botânica promovem capacitação, publicação, visibilidade e redes de contatos individuais, mas não têm como enfrentar problemas interdisciplinares nem objetos complexos.

Observa-se ainda que, em alguns casos, a colaboração entre pesquisadores e entre grupos de pesquisa é estabelecida mais em função de temas e problemáticas do que em termos de áreas do conhecimento, o que remete às especificidades e exigências multidisciplinares de problemas locais a serem resolvidos, particularmente nas áreas de meio ambiente, clima, recursos naturais, por exemplo. É importante que as agências governamentais e internacionais de apoio à pesquisa acompanhem essas mudanças e desenvolvam instrumentos de fomento e cooperação apropriados.

Outro ponto refere-se ao caráter induzido e/ou espontâneo da cooperação internacional em C&T. Como lembra Chaimovich, os problemas de pesquisa são frequentemente ditados pelos cientistas



participantes, fazendo com que, muitas vezes, o planejamento estratégico e o apoio a áreas de pesquisa indispensáveis aos requerimentos locais ou regionais não sejam contemplados nas agendas que mobilizam essas redes. Por outro lado, algumas avaliações indicam que os melhores programas de cooperação internacional seriam aqueles que prevêem recursos e outras medidas de apoio aos casos em que a colaboração entre pesquisadores ou entre grupos de pesquisa nasce espontaneamente do interesse temático mútuo e gera formas variadas de trabalho conjunto.

Por isso é oportuna a discussão sobre novas institucionalidades que tanto estimulem e reforcem iniciativas já existentes de colaboração entre indivíduos e grupos de pesquisadores, quanto promovam novos formatos propícios às exigências e questões estratégicas que se colocam à agenda contemporânea de pesquisa em ciência e tecnologia. Ou seja, trata-se de investir tanto em mecanismos de reconhecimento e apoio a iniciativas de colaboração que surgem “de baixo para cima”, levando em conta o real interesse dos pesquisadores, como o incentivo ao estudo de temas relevantes no cenário local/regional.

Cabe, portanto sinalizar formatos e mecanismos inovadores de colaboração entre grupos de pesquisa, indivíduos, legislações e políticas, de modo a estimular a cooperação internacional descentralizada e projetar mecanismos de financiamento e de compartilhamento de custos mais eficazes.

#### 1.4. Obstáculos e oportunidades à circulação do conhecimento

A chamada Era do Conhecimento caracteriza-se por um paradoxo. De um lado, dispõe-se dos meios técnicos, com as atuais tecnologias da informação e comunicação, para a circulação e a comunicação de conhecimento com mais rapidez e eficiência, em escala planetária, sendo os processos colaborativos e de compartilhamento essenciais à produção de conhecimento novo e à inovação. De outro, assiste-se à concentração espacial e à privatização do conhecimento considerado estratégico e/ou lucrativo, ante o desenvolvimento de mecanismos cada vez mais sofisticados e implacáveis de bloqueio do acesso a esse conhecimento, com o recrudescimento dos instrumentos de proteção da propriedade intelectual desde a década de 1980, bem como a persistência de barreiras à visibilidade internacional da produção científica e tecnológica dos países periféricos.

Estão hoje em disputa dois grandes paradigmas de apropriação do conhecimento: 1) a proteção dos resultados da pesquisa e desenvolvimento (P&D) pelos direitos de propriedade intelectual (DPIs), como forma de maximizar os benefícios sociais dos investimentos públicos em P&D; e, 2) o livre acesso a esses resultados como bens públicos, por meio de canais mais abertos de disseminação da informação da pesquisa desenvolvida com apoio governamental.



A apropriação social do conhecimento tecnológico, aspecto central no processo de desenvolvimento, tem sido dificultada pela adoção de regimes de propriedade intelectual (e de patentes em particular) cada vez mais rigorosos, além do aumento de pagamento de *royalties* pelos países em desenvolvimento. Essa busca por patentes lucrativas tem restringido a interação mesmo entre instituições de pesquisa mais importantes nos Estados Unidos e suas equivalentes em países em desenvolvimento, pelo receio de conflitos no momento de apropriação dos ganhos por PI.

Fiani assinala que a noção de inventividade flexibilizou-se consideravelmente nas últimas décadas, ampliando a abrangência e a proliferação dos instrumentos de proteção da propriedade intelectual (DPI), ao mesmo tempo dificultando a definição de regras claras para seu estabelecimento. Recrudescer-se assim o controle sobre a informação com valor atual ou potencial, ocasionando barreiras à interação e à cooperação.

Conforme lembra o autor, esse recrudescimento dos instrumentos de propriedade intelectual (IPR) expressou-se, desde os anos de 1980, com a Lei Bayh-Dole dos Estados Unidos, atribuindo direitos de patente automáticos e licenças exclusivas a empresas e organizações pelas invenções desenvolvidas com financiamento governamental. E acentuou-se, a partir da década de 1990, especialmente a partir do acordo Trips (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights), no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC). O Trips é, por sua vez, criticado por estabelecer uma solução única de proteção de direitos de propriedade intelectual para países em estágios de desenvolvimento e necessidades sociais distintos, com situações diferenciadas no cenário tecnológico internacional, bem como para segmentos econômicos com características diferentes.

A questão que se coloca é de que maneira a cooperação internacional em C&T pode ser prejudicada ou, ao contrário, pode dar novos rumos e soluções ao problema da regulação do acesso à informação e ao conhecimento em C&T, como fator essencial à sua circulação e apropriação pelas partes envolvidas nos processos de colaboração.

Há que considerar as alternativas hoje em debate para a flexibilização desses instrumentos, como a introdução de mecanismos, nos acordos de cooperação internacional, que não apenas garantam o livre acesso ao conhecimento gerado nessas colaborações, como também promovam a melhor contribuição dos países em desenvolvimento à solução dos problemas globais emergentes. Este é o caso do aproveitamento de brechas, nesses acordos, para cláusulas humanitárias.

Da mesma forma, mecanismos podem ser pensados nos acordos de cooperação internacional, de modo a gerar sinergias entre conhecimentos tradicionais e de ponta, resguardando os direitos e o

patrimônio cultural das populações locais. Um ponto delicado refere-se à proteção do chamado “conhecimento tradicional”, particularmente aquele que é estratégico para o acesso e uso de recursos genéticos e biológicos, havendo diferentes posições, dentre as quais o estabelecimento de sistemas legais *sui generis* nesses casos.

Outras sugestões envolvem a criação de uma rede internacional e de uma ampla iniciativa para parcerias entre patrocinadores de pesquisas, governos de países em desenvolvimento, agências de desenvolvimento e organizações acadêmicas, no campo dos DPI, identificando e coordenando prioridades de pesquisa, compartilhando conhecimento e facilitando a divulgação mais ampla das conclusões. Há também discussões travadas em foruns internacionais sobre possíveis formas de harmonização futura do sistema internacional patentário de modo alternativo àquele proposto pelo Trips.

No que diz respeito ao acesso à literatura científica internacional e à visibilidade internacional da produção científica e tecnológica dos países em desenvolvimento, três tipos de iniciativas podem ser grosso modo consideradas nas políticas e ações de cooperação internacional:

- 1) As que visam democratizar o acesso aos recursos bibliográficos (bibliotecas digitais e repositórios de textos, sobretudo a partir do movimento de acesso livre à informação em C&T, havendo exemplos recentes de repositórios criados em várias línguas, sobretudo em áreas essenciais ao desenvolvimento socioambiental como biomedicina, saúde, agricultura e meio ambiente);
- 2) As que procuram incrementar a visibilidade do trabalho de autores dessas regiões, abrindo maiores oportunidades à publicação, em revistas internacionais, de pesquisadores de países emergentes e menos desenvolvidos; e,
- 3) As que objetivam melhorar o conhecimento dos recursos existentes e disponíveis, bem como criar competências para seu melhor aproveitamento e uso, aí consideradas iniciativas de inclusão digital em âmbito internacional, bem como o enfrentamento de problemas relacionados à língua e outros obstáculos ao acesso e ao entendimento.

O desenvolvimento de capacitação local é, por sua vez, apontado como central para a obtenção de condições mais simétricas em acordos de cooperação científica internacional (FIANI). Cabe também apostar em políticas de acesso aberto na pesquisa em determinadas áreas, como software e biomedicina

Assim, inovações sociais nas práticas de produção colaborativa de conhecimento podem apontar para inovações institucionais nos instrumentos de cooperação internacional, que contribuam para democratizar o acesso ao conhecimento, sua produção e sua difusão.

## 1.5. Cooperação internacional em C&T e desenvolvimento sustentável

Evidenciados os limites socioambientais das atuais formas de produção e consumo, projetou-se, na agenda internacional, a proposta de desenvolvimento sustentável, conceito em gestação desde a década de 1970. Tais limites se associam à emergência de uma nova categoria de questões ambientais de abrangência planetária – tais como o agravamento do efeito estufa e a mudança climática, a poluição dos ambientes aquáticos, a destruição de ecossistemas naturais e a perda de biodiversidade – cujas causas e consequências possuem crescentemente uma dimensão global. Observam-se estilos produtivos e matriz energética predatórios do meio ambiente, acirramento da pobreza, fluxos migratórios de refugiados ambientais e sociais, crescimento exponencial e concentração espacial populacional, consumismo desenfreado. Ante o reconhecimento de que este é um desafio cujo enfrentamento, ademais de requerer uma solução global, deve envolver um conjunto diverso de atores (governos, setor produtivo, sociedade em geral, além das organizações internacionais), impõe-se o estabelecimento de novos termos para um compromisso político mundial: atender as necessidades das gerações presentes, sem comprometer as das gerações futuras.

O desenvolvimento sustentável está longe, no entanto, de ser um conceito homogêneo ou uma estratégia consensual, expressando-se aí também conflitos de várias ordens, incluído o dissenso Norte-Sul. Afirma-se hoje o reconhecimento de que a sustentabilidade vai além da questão ecológica, tratando-se de considerar os aspectos socioculturais, políticos e institucionais envolvidos, dado que os sistemas naturais e sociais são hoje indissociáveis. A questão é de ordem fundamentalmente (geo) política e social, colocando-se aí a disputa sobre quais são e a quem cabem as responsabilidades e os ônus de se promoverem ações para o desenvolvimento sustentável. Os países do sul, ricos em natureza, mas carentes de conhecimentos e recursos humanos suficientes, reivindicam maior acesso não apenas a recursos financeiros, mas também à ciência e tecnologia desenvolvida no norte, como condição para se capacitarem a participar no esforço global de superação da crise ambiental. Os países do norte, em contrapartida, exigem medidas mais eficazes de conservação da natureza nos territórios do sul, e reivindicam o livre acesso aos recursos biogenéticos, com vistas ao aproveitamento econômico de suas riquezas naturais.

Nesse aspecto, a produção e o acesso ao conhecimento constituem variáveis estratégicas, tanto para o melhor entendimento desses processos, quanto para a elaboração e a proposição de alternativas à sua resolução, seja esse conhecimento de ponta, seja ele tradicional e desenvolvido pelas populações locais. Isto porque o desenvolvimento sustentável requer novas maneiras de abordar problemas, definir soluções e implementar ações.



A cooperação internacional nesse campo pode trazer valiosas contribuições, mas, como destaca Smeraldi, acabamos focando apenas uma pequena parte da potencial agenda de pesquisa – aquela parte que corresponde à demanda por mitigação dos efeitos mais imediatos, mas que não é uma demanda estratégica para o nosso desenvolvimento e reposicionamento nas próximas décadas, como é o caso do aproveitamento da biomassa como fonte energética.

Trata-se então de buscar outro tipo de desenvolvimento, que parta de outros pressupostos básicos, e buscá-lo apesar da crise, sendo ele potencialmente capaz justamente de contribuir para superá-la. Em suma, está em jogo, mais do que nunca, a questão do modelo de desenvolvimento visto de forma integrada e abrangente. Essa questão deve ser contemplada prioritariamente em uma agenda de cooperação internacional em C&T, que seja mais propositiva em termos de estratégias de fato inovadoras nessa direção.

Uma percepção compartimentada e reducionista da realidade torna-se um obstáculo, porque resulta não só em falta de conhecimento como também em conhecimento inapropriado. Será necessário, advoga Gallopin, mover-se para além mesmo da interdisciplinaridade, em direção a trocas interculturais, interinstitucionais, interjurisdicionais e transdisciplinares – entre cientistas e não-cientistas, entre o moderno e o tradicional, entre o norte e o sul – para um verdadeiro diálogo interparadigmático.

A ciência da sustentabilidade deve ter como objeto o sistema socioecológico, abordado em sua totalidade, e deve resultar na elaboração e implementação de políticas integradas, levando à complexidade, à interdisciplinaridade e à diversidade de perspectivas para o processo de tomada de decisão. Na verdade, não há uma tradição estabelecida em C&T para o desenvolvimento sustentável nem no norte, nem no sul. Criá-la, portanto, representa uma oportunidade para a cooperação internacional (GALLOPÍN).

O desenvolvimento de soluções inovadoras e a busca de soluções viáveis requerem, portanto, uma nova postura e uma nova ética internacional: pela cooperação e colaboração entre grupos e instituições de diferentes países, com conhecimentos e recursos diversificados, responsáveis e atingidos de formas variadas pelas consequências ambientais do desenvolvimento; e ainda pelo comprometimento e a participação do setor produtivo em investir e contribuir para o desenvolvimento de alternativas sustentáveis.

Para o Brasil, trata-se, por um lado, de um grande desafio conciliar metas de crescimento econômico com proteção e qualidade ambiental. Mas, por outro também, suas ricas reservas de natureza – mega biodiversidade, maiores reservas mundiais de água doce e maior faixa contínua de florestas tropicais – representam um grande potencial para o desenvolvimento do país. A Amazônia, em es-

pecial, é vista como símbolo do desafio ecológico contemporâneo, ao mesmo tempo em que é valorizada como capital-natureza, uma vez que, considerada o maior “banco biogenético” do planeta, suas riquezas naturais são passíveis de agregação de valor pela ciência e tecnologia, bem como pelo conhecimento tradicional local.

Nesse contexto, devem-se considerar as brechas que se abrem para ampliar a circulação de conhecimento e informação estratégicos ao desenvolvimento sustentável, em escala global. É preciso identificar que novas perspectivas e práticas de cooperação internacional em C&T se impõem, de modo a levar em consideração esse desafio.

Da mesma forma, perguntam-se quais seriam as novas vantagens comparativas dos países e regiões em desenvolvimento, ante suas reservas de natureza, bem como de seu acervo e riqueza de conhecimentos de caráter tradicional e local, pertinentes ao desenvolvimento sustentável. Assim, por exemplo, devem-se buscar as novas soluções que poderiam ser construídas, na cooperação em C&T, como alternativa para estilos predatórios de produção e consumo. Seria ainda importante, nesse contexto, verificar as formas como a cooperação internacional em C&T pode também potencializar as contribuições do setor empresarial para o desenvolvimento sustentável.

Coloca-se então a questão: seria possível hoje falar na emergência de uma nova ética na cooperação internacional em C&T, ante a evidência da necessidade de uma abordagem global para a superação da crise ambiental?

## 1.6. Considerações finais

Os desafios à cooperação internacional na contemporaneidade são inúmeros. Poderíamos sintetizar alguns daqueles que nos parecem mais fundamentais, a partir das discussões do seminário que resultou nesta publicação.

Um primeiro ponto é que as respostas às nossas indagações são ligadas por um mesmo fio condutor, que é o da interface entre ciência, política e sociedade. Em grande medida, as soluções vinculam-se a processos e decisões de ordem política, envolvendo tanto as estruturas de poder nos diferentes campos e esferas – incluindo o próprio campo científico -, como a mobilização e a participação social, mesmo naquilo que poderia parecer pertencer a instâncias e decisões eminentemente técnico-científicas. É cada vez mais evidente a necessidade de garantir o controle da sociedade sobre os



rumos e os resultados da ciência, particularmente aqueles de maior impacto social, na saúde e no meio ambiente, aí incluída a dimensão ética.

Assim, enquanto boa parte dos cientistas tem tradicionalmente resistido a “sujar as mãos” na política, as necessárias articulações parecem estar avançando a partir da própria sociedade, considerada de modo amplo. Dada a dimensão dos problemas e o necessário alcance de suas possíveis soluções, é necessária uma articulação entre os vários atores envolvidos no âmbito dos países em desenvolvimento e um amplo e profundo debate que reúna instâncias e atores distintos, tais como: a comunidade científica; as instâncias governamentais; os movimentos sociais; os empresários e trabalhadores; o Legislativo. Trata-se então de engendrar mudanças nos processos decisórios: participação, novas dimensões, novos atores.

Um segundo ponto, relacionado ao anterior, refere-se à necessária conexão entre políticas de promoção da cooperação internacional em ciência e tecnologia e políticas em diversos outros campos, tais como as educacionais, culturais, produtivas, ambientais, além das científico-tecnológicas *stricto sensu*. Ou seja, esta é uma área de grande transversalidade, seja porque requer estratégias e ações que envolvem outras áreas correlatas, seja porque toca temas sensíveis que remetem a negociações e posições em áreas que não se restringem às atividades científico-tecnológicas. Trata-se de elaborar e implementar políticas de maneira integrada, a partir do ponto de vista de uma visão sistêmica das atividades de ciência e tecnologia e suas interfaces com a dinâmica de inovação.

Um terceiro ponto diz respeito ao novo cenário geopolítico contemporâneo, em que ganham maior projeção as relações sul-sul e, mais particularmente, as relações inter-regionais em âmbito latino-americano. Alguns desses países, como o Brasil, enfrentam o desafio de conciliar uma dupla estratégia, em sua agenda de políticas e prioridades. Por um lado, coloca-se a capitalização de suas vantagens comparativas já consolidadas na produção e comercialização de commodities (agrícolas, minerais, energéticas), menos intensivas em conhecimento. Por outro, tem-se a necessidade e urgência de capacitar-se para uma produção com maior valor agregado em C&T, seja em segmentos ditos tradicionais, seja naqueles mais típicos da chamada era do conhecimento. As redes regionais de cooperação e colaboração têm um papel importante no desenvolvimento conjunto de potencialidades complementares.

Pergunta-se, por outro lado, em que medida a intensificação das relações econômicas e políticas sul-sul vem se expressando concretamente na ampliação e no aprofundamento de suas ações de cooperação internacional em C&T. E, ainda, se haveria de fato uma perspectiva mais horizontal e

equânime no âmbito da cooperação sul-sul, ou ao contrário forjam-se novas verticalidades e hegemônias, a partir de condições de desenvolvimento desiguais entre países.

Por fim, colocam-se os desafios à configuração de novas institucionalidades que dêem conta deste e de um mais amplo conjunto de questões, superando limites estreitos de arcabouços institucionais ultrapassados e interesses muitas vezes arraigados que impedem as mudanças que são hoje imperativas.

Boa parte dessas questões não constitui grande novidade. No entanto, seu enfrentamento é hoje um requisito crucial, ante os novos desafios que a Era do Conhecimento do conhecimento impõe. Pensando em um nível mais fundamental, é preciso refletir, como assinalado por Gallopín, sobre a possibilidade da emergência de uma “nova ética”, a partir da compreensão da interconectividade, da interdependência e dos interesses comuns que subjazem a importância cada vez mais estratégica dos esforços de cooperação no cenário contemporâneo.



## 2. Cooperação Internacional na Era do Conhecimento: o avanço necessário do direito internacional

José Monserrat Filho<sup>1</sup>

*“Existe uma tarefa a empreender, da mais alta importância, a de construir um sistema de cooperação num mundo que muda rapidamente. O direito pode desempenhar um papel muito importante se a vontade política estiver preparada. A ocasião é propícia.”*

Manfred Lachs, em “O direito internacional no alvorecer do século 21”<sup>2</sup>

A cooperação internacional é a razão de ser de dezenas de milhares de acordos, tratados, convenções, protocolos, memorandos de entendimento, declarações e outros documentos firmados por países e organizações intergovernamentais, no âmbito bilateral ou multilateral. Apesar disso, o princípio da cooperação internacional, mesmo que exista de fato e de direito, mantém seu “caráter precário”, como percebera Antonio Cassese<sup>3</sup> já nos anos 1980. O dever ou a obrigação de cooperar ainda está a merecer uma conceituação clara, detalhada e amplamente acordada.

Hoje, já não há dúvida de que a cooperação entre os países e outros atores internacionais – em plena época da sociedade e da economia do conhecimento – converteu-se, de mera opção, em necessidade imprescindível. Basta perguntar: como a comunidade de países e nações poderá conquistar um desenvolvimento sustentável, ter amplo acesso às novíssimas áreas do conhecimento e assegurar sua aplicação em benefício geral, enfrentar os graves problemas globais do nosso tempo e até sobreviver a eles, sem um sistemático esforço de cooperação, em escala jamais vista antes?

Antônio Augusto Cançado Trindade identificou, em 1981, duas importantes faces no tema da cooperação: de um lado, “há áreas que ainda hoje, mais do que nunca, estão a requerer urgentemente

<sup>1</sup> Mestre em Direito, com especialização em Direito Internacional Público, membro da International Law Association (ILA), membro da Diretoria do Instituto Internacional de Direito Espacial e membro eleito da Academia Internacional de Astronáutica. É chefe da Assessoria de Assuntos Internacionais do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

<sup>2</sup> LACHS, Manfred. O direito internacional no alvorecer do século XXI. Estudos Avançados, USP, v. 8, n. 21, maio-jun. 1994.

<sup>3</sup> CASSSE, Antonio. Le droit international dans un monde divisé. Collection Mondes en devenir, Paris: Berger-Levrault, 1986, p. 139.



a cooperação dos Estados, como, inter alia, o problema da energia nuclear, a exploração do espaço, a proteção do meio ambiente, a questão do desarmamento, a exploração dos recursos dos oceanos, o problema da fome, os usos pacíficos da Antártida”; e, de outro, “há que reconhecer a intensa atividade de cooperação internacional desenvolvida nos últimos anos no seio das Nações Unidas e organizações regionais; tal prática internacional, a nível global, assim como regional, é, nas palavras de Ustor [Endre, diplomata húngaro], ‘um fato tão decisivo, frequente e expressivo da opinio juris sive necessitatis dos Estados, que não parece ser hoje um exagero falar da emergência de uma regra de direito internacional costumeiro a esse respeito’<sup>4</sup>.

A comunidade mundial ainda não se dispôs a propor um delineamento consensual sobre o conteúdo e o sentido do imperativo da cooperação. Tal definição, no entanto, seria de fundamental valia, teórica e prática. Viria preencher uma lacuna, sobretudo diante dos desafios do século 21.

Nos domínios básicos da energia, para citar um exemplo relativamente modesto, o presidente do Banco Interamericano de Desenvolvimento, Luiz Alberto Moreno, sustenta que “o aumento da cooperação transnacional traria grandes benefícios aos países do hemisfério, da mesma medida em que a falta dessa cooperação tem custos reais”<sup>5</sup>.

Por estas e outras razões, penso que definir de comum acordo o que se deva entender, hoje, por cooperação internacional – sobretudo em ciência e tecnologia – e promover sua aplicação e avanço progressivo, é uma das maiores tarefas do direito internacional. Disto trato aqui.

Para começar, vamos percorrer os capítulos mais relevantes da história do tema e acompanhar sua evolução e suas conquistas, com ênfase nas idéias de cooperação científica e tecnológica.

## 2.1. Cooperação no Pacto da Liga das Nações

Iniciamos pelo Pacto da Liga das Nações<sup>6</sup> por ele ter dado origem à primeira organização universal de países criada para enfrentar os problemas do mundo.

---

<sup>4</sup> TRINDADE, Antônio Augusto Cançado. *Princípios do Direito Internacional Contemporâneo*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1981. p. 70-71.

<sup>5</sup> WEINTRAUB, Idney; HESTER, Annette; PRADO, Veronica R. *Cooperação Energética nas Américas: Entraves e benefícios*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. Prefácio.

<sup>6</sup> RANGEL, Vicente Marotta. *Direito e Relações Internacionais*. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 1993. p. 19-27.



Primeira parte do Tratado de Paz<sup>7</sup>, firmado em Versalhes, em junho de 1919, o Pacto nasce como instrumento para reordenar as relações internacionais após a 1ª Guerra Mundial e abre seu preâmbulo falando justamente sobre “o desenvolvimento da cooperação entre as nações”.

A noção de cooperação internacional referia-se, sobretudo, à “garantia de paz e segurança internacionais”, assim detalhada: “aceitar certas obrigação de não recorrer à guerra”; “manter claramente relações internacionais fundadas sobre a justiça e a honra”; “observar rigorosamente as prescrições do direito internacional, reconhecidas doravante como norma de procedimento efetivo dos governos”; e “fazer reinar a justiça e respeitar escrupulosamente todas as obrigações dos Tratados nas relações mútuas dos povos organizados”.

Quanto a questões políticas e sociais de caráter internacional, o Pacto, em seu Art. 22 (§ 1), estabelece os “princípios” a serem aplicados “às colônias e territórios que, em consequência da guerra, cessaram de estar sob a soberania dos Estados que precedentemente os governavam e são habitados por povos ainda incapazes de se dirigirem por si próprios nas condições particularmente difíceis do mundo moderno”. E proclama: “O bem-estar e o desenvolvimento desses povos formam uma missão sagrada de civilização, e convém incorporar no presente Pacto garantias para o cumprimento dessa missão”. O § 2, por sua vez, afirma, com a mesma naturalidade, que “o melhor método de realizar praticamente esse princípio é confiar a tutela desses povos às nações desenvolvidas, que, em razão de seus recursos, de sua experiência ou de sua posição geográfica, estão em situação de bem assumir essa responsabilidade” (os grifos doravante serão meus). Claro que não pode haver cooperação entre povos considerados inferiores e nações que se perfilam como superiores. Este enfoque colonialista perpassa as principais disposições do Pacto.

Segundo o § 4, “certas comunidades que outrora pertenciam ao Império Otomano, atingiram tal grau de desenvolvimento que sua existência como nações independentes pode ser reconhecida provisoriamente, com a condição que os conselhos e o auxílio de um mandatário guiem sua administração até o momento em que forem capazes de se conduzirem sozinhas”.

A seguir, de acordo com o § 5, “o grau de desenvolvimento em que se encontram outros povos, especialmente os da África Central, exige que o mandatário assuma o governo do território em condições que, com a proibição de abusos, tais como o tráfico de escravos, o comércio de armas e álcool, garantam a liberdade de consciência e de religião, sem outras restrições, além das que

---

<sup>7</sup> Firmado em Versalhes, França, a 28 de junho de 1919, entre as potências aliadas e associadas, de um lado, e a Alemanha, de outro, ratificado pelo Brasil a 10 de dezembro do mesmo ano. Ver CASELLA, Paulo Borba. *Tratado de Versalhes na História do Direito Internacional*. São Paulo: Quartier Latin, 2007.

pode impor a manutenção da ordem pública e dos bons costumes, e a interdição de estabelecer fortificações, bases militares ou navais e de dar aos indígenas instrução militar, a não ser para a polícia ou a defesa do território, e assegurem aos outros membros da Sociedade condições de igualdade para trocas e comércio”.

Por fim, como afirma o § 6, “há territórios como o sudoeste africano e certas ilhas do Pacífico austral, que, em razão da fraca densidade de sua população, de sua superfície restrita, de seu afastamento dos centros de civilização, de sua contiguidade geográfica com o território do mandatário ou de outras circunstâncias, não poderiam ser melhor administrados do que pelas próprias leis do mandatário, como parte integrante de seu território, sob reserva das garantias previstas acima no interesse da população indígena”.

Assim, o Pacto da Liga das Nações busca manter e consolidar o velho sistema colonial, por meio de estruturas ligeira e aparentemente mais responsáveis e civilizadas. Mas a prepotência de seus termos não pode senão evidenciar o caráter claramente imperial dos princípios adotados.

Procura-se, porém, assumir compromissos sociais. No Art. 23, o Pacto promete que “os membros da Sociedade esforçar-se-ão por assegurar e manter condições de trabalho equitativas e humanas para o homem, a mulher e a criança nos seus próprios territórios, assim como em todos os países aos quais se estendam suas relações de comércio e indústria e, para este fim, fundarão e manterão as necessárias organizações internacionais”.

Com o mesmo ânimo, os membros da Liga das Nações “comprometem-se a garantir o tratamento equitativo das populações indígenas dos territórios submetidos à sua administração”; a adotar “as disposições necessárias para assegurar e manter a liberdade de comunicação e de trânsito, bem com o tratamento equitativo do comércio de todos os membros da Sociedade”; e “esforçar-se-ão por tomar medidas de ordem internacional afim de prevenir e combater moléstias”.

Os membros da Liga das Nações ainda se comprometem, com base no Art. 25, a apoiar “a cooperação das organizações voluntárias da Cruz Vermelha (...), que tenham por fim a melhoria da saúde, a defesa preventiva contra as enfermidades e o alívio dos sofrimentos no mundo”.

Surpreende que o Pacto admita o trabalho de crianças, desde que em “condições equitativas e humanas”, sobretudo quando se sabe que tais condições em geral não existiam (e não existem) entre as populações pobres de praticamente todos os países, onde os menores trabalhavam por absoluta necessidade.



Certo, o Pacto realça a necessidade de “medidas de ordem internacional a fim de prevenir e combater moléstias”, bem como a cooperação para “a melhoria da saúde, a defesa preventiva contras as enfermidades e o alívio dos sofrimentos no mundo”.

Ocorre, como frisa Antonio Cassese, que, no Pacto, “a cooperação repousava ainda sobre a vontade dos Estados e dependia de suas inclinações ou de seus interesses em outorgar vantagens mútuas”<sup>8</sup>. Daí o modo estreito, próprio da época, de ver e conduzir as relações internacionais.

Em suma, como a história testemunhou nos 20 anos seguintes, faltaram justiça, honra, rigor, respeito e escrúpulos – a promessa toda – para que o Pacto pudesse atingir seus melhores objetivos. Também não houve sensibilidade social, visão estratégica e vontade política para que suas lideranças percebessem a necessidade de um enfoque mais amplo sobre colaboração internacional. Não existia o menor vislumbre de cooperação cultural, científica, tecnológica e técnica.

Há, porém, no Art. 23, um fato inédito na história do direito internacional até então: o apoio à criação e manutenção de organizações internacionais, que viriam fortalecer o ânimo cooperativo entre os países. Não por acaso, a Constituição da Organização Internacional do Trabalho (OIT)<sup>9</sup>, criada em 1919, integra a Parte XIII do Tratado de Versalhes. Para Paulo Borba Casella, o Pacto “representou instauração de patamar nunca antes experimentado e mutação qualitativa do direito internacional, depois de todos os séculos de coexistência, para começar o patamar da cooperação”<sup>10</sup>.

## 2.2. A Cooperação na Carta das Nações Unidas

Estabelecendo, enfim, a obrigação internacional de cooperar, a Carta das Nações Unidas<sup>11</sup>, adotada em junho de 1945, marca salto qualitativo em relação ao Pacto da Sociedade das Nações. Apenas 26 anos separam os dois documentos. Mas, nos últimos seis anos desse breve período, há os 55 milhões de mortos causados pela II Guerra Mundial, considerada o maior conflito da história humana, que superou de longe os 10 milhões de mortos vítimas da I Guerra Mundial.

---

**8** CASSESE, Antonio. *idem* *ibid.* p. 137.

**9** ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Escritório no Brasil. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/#>>. Acesso em: 24 nov. 2009.

**10** CASELLA, Paulo Borba. *Fundamentos do Direito Internacional Pós-Moderno*. São Paulo: Quartier Latin, 2008. p. 34. FRIEDMANN, Wolfgang. *Mudança da Estrutura do Direito Internacional*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1971.

**11** NAÇÕES UNIDAS – ONU. Carta da ONU. Disponível em: <[http://www.onu-brasil.org.br/documentos\\_carta.php](http://www.onu-brasil.org.br/documentos_carta.php)>. Acesso em: 26 nov. 2009.

A Carta começa destacando a missão de “preservar as gerações vindouras do flagelo da guerra, que por duas vezes, no espaço de nossa vida, trouxe sofrimentos indizíveis à humanidade”. E, já no Art. 1º (§ 1), lavra como primeiro propósito da instituição o de “manter a paz e a segurança internacionais e, para esse fim: tomar, coletivamente, medidas efetivas para evitar ameaças à paz e reprimir os atos de agressão ou outra qualquer ruptura da paz e chegar, por meios pacíficos e de conformidade com os princípios da justiça e do direito internacional, a um ajuste ou solução das controvérsias ou situações que possam levar a uma perturbação da paz”.

Esse é o alicerce para construir qualquer forma de cooperação. Por isto, no Art. 1º (§ 2), a Carta também adota a missão de “desenvolver relações amistosas entre as nações, baseadas no respeito ao princípio de igualdade de direitos e de autodeterminação dos povos”.

Inaugura-se, assim, a época em que o direito internacional vincula a paz e o entendimento no mundo à igualdade de direitos e autodeterminação dos povos. Legaliza-se a descolonização.

No Art. 1 (§ 3), a Carta assenta um largo princípio de cooperação entre os países, comprometendo-se a “conseguir uma cooperação internacional para resolver os problemas internacionais de caráter econômico, social, cultural ou humanitário”.

Pela primeira vez, a carta de uma organização intergovernamental dedica um capítulo especial à “Cooperação Internacional Econômica e Social”: o Capítulo IX, com dois artigos.

O Art. 55 determina:

“Com o fim de criar condições de estabilidade e bem estar, necessárias às relações pacíficas e amistosas entre as Nações, baseadas no respeito ao princípio da igualdade de direitos e da autodeterminação dos povos, as Nações Unidas favorecerão:

- a) níveis mais altos de vida, trabalho efetivo e condições de progresso e desenvolvimento econômico e social;
- b) a solução dos problemas internacionais econômicos, sociais, sanitários e conexos; a cooperação internacional, de caráter cultural e educacional; e,
- c) o respeito universal e efetivo, a raça, sexo, língua ou religião.

E o Art. 56, consolidando as novas normas, manda que, “para a realização dos propósitos enumerados no Artigo 55, todos os Membros da Organização se comprometem a agir em cooperação com esta, em conjunto ou separadamente.”



Surge, então, o dever dos países de cooperar nas áreas econômica e social. A meta declarada é alcançar progresso e desenvolvimento com níveis mais altos de vida e a solução dos problemas de saúde pública, cultura e educação. Ainda não se fala explicitamente em ciência e tecnologia, embora o desenvolvimento científico e tecnológico já tivesse alcançado a energia atômica

### 2.3. Cooperação na Carta da Organização dos Estados Americanos

Indo mais longe do que a Carta das Nações Unidas, a Carta da Organização dos Estados Americanos (OEA)<sup>12</sup> – subscrita quase três anos depois, em 30 de abril de 1948, em Bogotá, na IX Conferência Interamericana – assume, já no Art. 2º, como um de seus “propósitos essenciais”, o de “promover por meio da ação cooperativa” o “desenvolvimento econômico, social e cultural” dos países do continente. E adota, de forma ampla, o objetivo do “Desenvolvimento integral”.

A ele é dedicado todo o capítulo VII. Convém conhecer na íntegra seus principais artigos:

- **Artigo 30:** “Os Estados membros, inspirados nos princípios de solidariedade e cooperação interamericanas, comprometem-se a unir seus esforços no sentido de que impere a justiça social internacional em suas relações e de que seus povos alcancem um desenvolvimento integral, condições indispensáveis para a paz e a segurança. O desenvolvimento integral abrange os campos econômico, social, educacional, cultural, científico e tecnológico, nos quais devem ser atingidas as metas que cada país definir para alcançá-lo.”
- **Artigo 31:** “A cooperação interamericana para o desenvolvimento integral é responsabilidade comum e solidária dos Estados membros, no contexto dos princípios democráticos e das instituições do Sistema Interamericano. Ela deve compreender os campos econômico, social, educacional, cultural, científico e tecnológico, apoiar a consecução dos objetivos nacionais dos Estados membros e respeitar as prioridades que cada país fixar em seus planos de desenvolvimento, sem vinculações nem condições de caráter político.”
- **Artigo 38:** “Os Estados membros difundirão entre si os benefícios da ciência e da tecnologia, promovendo, de acordo com os tratados vigentes e as leis nacionais, o intercâmbio e o aproveitamento dos conhecimentos científicos e técnicos.”
- **Artigo 50:** “Os Estados membros promoverão a ciência e a tecnologia por meio de atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico e de programas de difusão e divulgação, estimularão as atividades no campo da tecnologia, com o propósito de adequá-la

---

<sup>12</sup> Carta da Organização dos Estados Americanos (OEA) com suas alterações. Disponível em: <<http://www.oas.org/pt/>>. Acesso em: 26 nov. 2009.

às necessidades do seu desenvolvimento integral; concertarão de maneira eficaz sua cooperação nessas matérias; e ampliarão substancialmente o intercâmbio de conhecimentos, de acordo com os objetivos e leis nacionais e os tratados vigentes.”

Na mesma linha, a Carta da OEA, no Capítulo XIII, prevê a criação do Centro Interamericano de Desenvolvimento Integral, que, de acordo com o Art. 94, “tem como finalidade promover a cooperação entre os Estados americanos, com o propósito de obter seu desenvolvimento integral e, em particular, de contribuir para a eliminação da pobreza crítica, segundo as normas da Carta, principalmente as consignadas no Capítulo VII no que se refere aos campos econômico, social, educacional, cultural, e científico e tecnológico”.

Cabe salientar, contudo, que a Carta não define o conceito de “desenvolvimento integral” e que o Centro Interamericano de Desenvolvimento Integral só veio a ser criado 48 anos depois, em 26 de janeiro de 1996, pelo Protocolo de Manágua<sup>13</sup>, em seu Capítulo VIII.

Em 1998, a OEA criou a Comissão Interamericana de Ciência e Tecnologia, que tem desenvolvido inúmeras e variadas atividades, mas ainda não atingiu forte impacto na região.

Outra valiosa iniciativa da Carta da OEA é a criação, no Capítulo XIV, do Centro Interamericano de Educação, Ciência e Tecnologia. Entre seus deveres, alinhados no Art. 100, estão pelo menos três dignos de nota:

- “Estimular e apoiar a educação e as pesquisas científicas e tecnológicas, especialmente se se relacionarem com os planos nacionais de desenvolvimento”;
- “Estimular o intercâmbio de professores, pesquisadores, técnicos e estudantes...”; e
- “Recomendar os processos pertinentes para intensificar a integração dos países em desenvolvimento do Continente, mediante esforços e programas nos setores da educação, da ciência e da cultura”.

Esse centro, porém, não aparece hoje na estrutura<sup>14</sup> da OEA. O que há é um Departamento de Educação e Cultura, como parte da Secretaria Executiva de Desenvolvimento Integral.

---

<sup>13</sup> Organização dos Estados Americanos. Conselhos. Disponível em: <[www.oas.org/pt/sobre/conselhos.asp](http://www.oas.org/pt/sobre/conselhos.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2009.

<sup>14</sup> Organização dos Estados Americanos. Lista organizacional. <[www.oas.org/es/acerca/lista\\_organizacional.asp](http://www.oas.org/es/acerca/lista_organizacional.asp)>. Acesso em: 26 nov. 2009.



## 2.4. Cooperação na Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)

Criada em 1949 como Escritório de Educação Ibero-americana, a OEI<sup>15</sup> tornou-se organismo inter-governamental em 1954, tendo aprovado seus primeiros Estatutos em 1957 e os atuais em 1985. Formada por 23 países da América Latina e da Península Ibérica, tem sua sede em Madri.

Vale destacar dois de seus “fins gerais”, fixados no Art. 2 dos Estatutos:

- “Promover e cooperar com os Estados Membros nas atividades orientadas à elevação dos níveis educativo, científico, tecnológico e cultural.”
- “Estimular e sugerir medidas encaminhadas à obtenção da aspiração dos povos ibero-americanos para sua integração educativa, cultural, científica e tecnológica.”

E um de seus “fins específicos”:

- “Estimular e apoiar a investigação científica e tecnológica, especialmente quando se relaciona com as prioridades nacionais de desenvolvimento integral.”

Note-se que tanto a Carta da OEA quanto a Carta da OEI vinculam a cooperação internacional ao desenvolvimento integral dos países, mas nenhuma delas define em que consiste este tipo de desenvolvimento e como garantir que os países possam alcançá-lo.

## 2.5. Cooperação na declaração sobre princípios de direito internacional referentes às relações de amizade e cooperação entre os estados conforme a Carta das Nações Unidas

Proclamando “a obrigação dos Estados de cooperar entre si”, a Declaração sobre Princípios de Direito Internacional referentes às Relações de Amizade e Cooperação entre os Estados conforme a Carta das Nações Unidas<sup>16</sup> foi aprovada pela Assembléia Geral das Nações Unidas, como Resolução 2.526 (XXV), em 24 de outubro de 1970, na celebração dos 25 anos da organização.

<sup>15</sup> Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, Ciência e Cultura. Site. Disponível em: <[www.oeibrpt.org/](http://www.oeibrpt.org/)>. Acesso em: 26 nov. 2009.

<sup>16</sup> SALCEDO, Carrillo; ANTONIO, Juan. Soberania del Estado y Derecho Internacional. Madrid: Editorial Tecnos, 1976. p. 414-422.



Ela assevera que “os Estados devem cooperar nas esferas econômica, social e cultural, bem como na da ciência e tecnologia, e promover o progresso da cultura e do ensino no mundo”.

A Declaração, um quarto de século depois da Carta das Nações Unidas, não vai além de reiterá-la, reafirmando a cooperação em ciência, tecnologia, cultura e educação como obrigação internacional. Teria dado contribuição bem mais valiosa se estabelecesse como, em que áreas e com que medidas concretas tal obrigação haveria de ser cumprida. Algo ainda hoje pendente.

## 2.6. Cooperação na Carta dos Direitos e Deveres Econômicos dos Estados

Nos anos 1960 e 1970, o tema da desigualdade estava em franca ascensão na arena mundial.

Luís Ferreira Leite tinha bons motivos para assinalar que “a situação de base que faz nascer a cooperação é o subdesenvolvimento em vastas zonas do globo, que outrora haviam constituído ‘reserva privada’ das potências coloniais; sob este aspecto, o estudo do subdesenvolvimento é essencial para a compreensão da cooperação”<sup>17</sup>.

Em dezembro de 1974, a Assembléia Geral das Nações Unidas aprovou a Carta dos Direitos e Deveres Econômicos dos Estados<sup>18</sup>, dentro do esforço político-jurídico dos países do então chamado terceiro mundo, para fundar uma “nova ordem econômica internacional”, destinada a ser mais justa e equânime.

O objetivo logo acabou frustrado pela reação negativa dos países desenvolvidos e pela forma voluntarista e inadequada com que foi conduzido pelos países subdesenvolvidos. Mas deixou marcas, posto que as causas originais – a miséria, a pobreza e o atraso – não foram removidas.

Já no preâmbulo, a Carta reafirma “a necessidade de se fortalecer a cooperação internacional para o desenvolvimento”, definido como “um desenvolvimento justo e racional de todas as partes do mundo”. No capítulo I, a cooperação internacional para o desenvolvimento é alinhada entre os “fundamentos das relações econômicas internacionais”.

---

<sup>17</sup> LEITE, Luís Ferreira. *Introdução ao Direito da Cooperação*. Lisboa: Moraes Editores, 1978. p. 96.

<sup>18</sup> PARA uma nova ordem econômica internacional. In: *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ARGEL, 1975*, Lisboa. Lisboa: Seara Nova, 1977. p. 81-99. MOREIRA, Adriano; BUGALLO, Alejandro; ALBUQUERQUE, Celso. *Legado Político do Ocidente: o Homem e o Estado*. Rio de Janeiro: Difel, 1978. p. 289-299.



Dois artigos enfatizam a cooperação cultural, científica e tecnológica.

Segundo o Art. 9º, “todos os Estados são responsáveis pela cooperação nos campos econômico, social, cultural, científico e tecnológico com vistas a promover-se o progresso econômico e social no mundo, em especial nos países em desenvolvimento”. Ou seja: a responsabilidade pela cooperação em ciência e tecnologia é coletiva e tal cooperação é vista como parte integrante do progresso econômico e social no mundo.

O Art. 13, por seu turno, é todo dedicado a questões de ciência e tecnologia:

- 1) “Todos os Estados têm o direito de se beneficiarem dos progressos da ciência e da tecnologia com vistas a acelerar o seu desenvolvimento econômico e social.
- 2) Todos os Estados devem promover a cooperação científica e tecnológica internacional e a transferência de tecnologia, respeitando todos os interesses legítimos, inclusive, inter alia, os direitos e deveres dos detentores, fornecedores e recebedores de tecnologia. Os Estados devem facilitar, em especial, o acesso dos países em desenvolvimento às modernas conquistas da ciência e da tecnologia, às transferências de tecnologia e à criação de tecnologia própria para benefício dos países em desenvolvimento sob formas e acordos com processos adequados às suas economias e às suas necessidades.
- 3) Os países desenvolvidos, deste modo, devem cooperar com os países em desenvolvimento com vistas ao estabelecimento, fortalecimento e desenvolvimento das suas infra-estruturas científicas e tecnológicas e das suas atividades tecnológicas e de pesquisa científica, de modo a contribuírem com a sua ajuda para a expansão e a transformação das economias dos países em desenvolvimento.
- 4) Todos os Estados devem cooperar com vistas ao desenvolvimento de linhas de orientação e de regras para a transferência de tecnologia, levando em consideração os interesses dos países em desenvolvimento.”

A experiência da Carta dos Direitos e Deveres Econômicos dos Estados mostra, mais uma vez, que as proclamações são muitas vezes justas, oportunas e necessárias, mas, não raro, estão longe de poderem mudar efetivamente a realidade. Harmonizar princípios e normas – por mais meritórias que sejam – com a viabilidade e a aplicação prática é um desafio permanente ao direito e, em especial, ao direito internacional público.

## 2.7. Cooperação na Declaração sobre o Uso do Progresso Científico e Tecnológico no Interesse da Paz e em Benefício da Humanidade

Proclamada pela Assembléia Geral das Nações Unidas, em 10 de novembro de 1975, dentro da Resolução n.º 3384 (XXX), a Declaração sobre o Uso do Progresso Científico e Tecnológico no Interesse da Paz e em Benefício da Humanidade<sup>19</sup> integra a série de resoluções propostas pelos países em desenvolvimento.

Muitos de seus nove pontos não perderam atualidade. Ei-los todos, na íntegra:

- 1) “Todos os Estados promoverão a cooperação internacional com o objetivo de garantir que os resultados do progresso científico e tecnológico sejam usados para o fortalecimento da paz e a segurança internacionais, a liberdade e a independência, assim como para atingir o desenvolvimento econômico e social dos povos e tornar efetivos os direitos e liberdades humanas de acordo com a Carta das Nações Unidas.
- 2) Todos os Estados tomarão medidas apropriadas a fim de impedir que os progressos científicos e tecnológicos sejam utilizados, particularmente por órgãos estatais, para limitar ou dificultar o gozo dos Direitos Humanos e das liberdades fundamentais da pessoa consagrados na Declaração Universal de Direitos Humanos, nos Pactos Internacionais de direitos Humanos e em outros instrumentos internacionais pertinentes.
- 3) Todos os Estados adotarão medidas com o objetivo de garantir que os progressos da ciência e da tecnologia sirvam para satisfazer as necessidades materiais e espirituais de todos os setores da população.
- 4) Todos os Estados devem abster-se de todo ato que utilize os avanços científicos e tecnológicos para violar a soberania e a integridade territorial de outros Estados, intervir em seus assuntos internos, fazer guerras de agressão, sufocar movimentos de libertação nacional ou seguir políticas que constituam uma patente violação da Carta das Nações Unidas e dos princípios do direito internacional, assim como também podem representar uma aberração inadmissível aos propósitos que devem orientar o progresso científico e tecnológico em benefício da humanidade.
- 5) Todos os Estados cooperarão para o estabelecimento, o fortalecimento e o desenvolvimento da capacidade científica e tecnológica dos países em desenvolvimento com o objetivo de acelerar a realização dos direitos sociais e econômicos dos povos desses países.
- 6) Todos os Estados adotarão medidas próprias para estender a todas as camadas da popu-

---

<sup>19</sup> Núcleo de Estudos de Políticas Públicas em Direitos Humanos. Estante virtual. Disponível em: <<http://www.nepp-dh.ufrj.br/onu3-7.html>>. Acesso em: 26 nov. 2009.



lação os benefícios da ciência e da tecnologia e a protegê-los, tanto na área social como material, das possíveis conseqüências negativas do uso indevido do progresso científico e tecnológico, inclusive sua utilização indevida para infringir os direitos do indivíduo ou do grupo, em particular em relação com respeito à vida privada e à proteção da pessoa humana e sua integridade física e intelectual.

- 7) Todos os Estados adotarão as medidas necessárias, inclusive de ordem legislativa, a fim de que seja assegurado que a utilização dos avanços da ciência e da tecnologia contribua para a mais plena realização possível dos direitos humanos e das liberdades fundamentais, sem discriminação alguma por motivos de raça, sexo, idioma ou crenças religiosas.
- 8) Todos os Estados adotarão medidas eficientes, inclusive de ordem legislativa, para impedir e evitar que os avanços científicos sejam utilizados em detrimento dos direitos humanos e das liberdades fundamentais da pessoa humana.
- 9) Todos os Estados adotarão medidas, caso sejam necessárias, a fim de assegurar o cumprimento das leis que garantam os direitos e as liberdades humanas em condições de progresso científico e tecnológico.”

Destacam-se, no item 6, as idéias de inclusão social da ciência e tecnologia, com a recomendação a todos os Estados para que adotem medidas no sentido de estender os benefícios da ciência e da tecnologia a toda a população e preveni-la contra o uso indevido e maléfico do conhecimento, capaz de ameaçar a integridade física e intelectual dos seres humanos.

## 2.8. Cooperação na Agenda 21 Global

Longo programa de ação, com 40 capítulos, a Agenda 21 Global<sup>20</sup> foi elaborada por governos e instituições da sociedade civil de 179 países e aprovada por consenso na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, de 3 a 14 de junho de 1992, e também conhecida por Rio 92 e ECO-92. O magno evento produziu, ainda, quatro outros acordos importantes: a Declaração do Rio, a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, o Convênio sobre a Diversidade Biológica e a Convenção sobre Mudanças Climáticas.

Na sua introdução, a Agenda 21 se define como “a mais abrangente tentativa já realizada de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, denominado ‘desenvolvimento sustentável’”. O próprio nome (Agenda 21) foi escolhido com o fim de marcar o desejo de mudança para o novo modelo de desenvolvimento, visto como símbolo do século 21.

---

20 ROCHA FILHO, Edgard. Agenda 21. Ecol News. Disponível em: <[www.ecolnews.com.br/agenda21/index.htm](http://www.ecolnews.com.br/agenda21/index.htm)>. Acesso em: 26 nov. 2009.

Este é, provavelmente, o documento internacional com maior acervo de contribuições ao conceito de cooperação entre os países em assuntos de ciência e tecnologia: dedica a eles pelo menos quatro capítulos, aqui mencionados.

O Capítulo 2 tem um título que fala por si: “Cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento e políticas internas correlatas”.

Lá se anuncia: “Para fazer frente aos desafios do meio ambiente e do desenvolvimento, os Estados decidiram estabelecer uma nova parceria mundial”.

E mais: “Essa parceria compromete os Estados a estabelecer um diálogo permanente e construtivo, inspirado na necessidade de atingir uma economia em nível mundial mais eficiente e equitativa, sem perder de vista a interdependência crescente da comunidade das nações e o fato de que o desenvolvimento sustentável deve tornar-se um item prioritário na agenda da comunidade internacional”.

E se alerta: “Para que essa nova parceria tenha êxito, é importante superar os confrontos e promover um clima de cooperação e solidariedade genuíno”.

E ainda: “As políticas e medidas necessárias para criar um ambiente internacional marcadamente propício aos esforços de desenvolvimento nacional são (...) vitais. A cooperação internacional nessa área deve ser concebida para complementar e apoiar – e não para diminuir ou subordinar – políticas econômicas internas saudáveis, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, para que possa haver um avanço mundial no sentido do desenvolvimento sustentável”.

A nova parceria inclui, portanto, o dever de fazer com que a cooperação internacional complete e apoie – e não diminua ou subordine – as políticas internas saudáveis. Este princípio, aplicável também aos campos da ciência e tecnologia, pode ser altamente positivo. Mas a qualificação de uma política interna como “saudável” deve vir de decisão soberana e não de juízo externo. Esta decisão, é claro, pode ser discutida com os parceiros de fora, de modo racional e civilizado, mas nunca por eles pressionada e afrontada.

O Capítulo 31 enfoca “A Comunidade Científica e Tecnológica”, definida como “integrada, entre outros, por engenheiros, arquitetos, projetistas industriais, urbanistas, formuladores de políticas e outros profissionais”. E recomenda duas tarefas internacionais aos governos:



- “Melhorar e ampliar, mediante mecanismos apropriados, as contribuições científicas e técnicas aos processos intergovernamentais de consulta, cooperação e negociação, tendo em vista acordos internacionais e regionais”; e,
- “Fortalecer a assessoria científica e tecnológica aos níveis mais altos das Nações Unidas e a outras instituições internacionais, a fim de assegurar a inclusão do conhecimento técnico-científico e tecnológico nas políticas e estratégias de desenvolvimento sustentável.

Para fortalecer as instituições, aconselha-se “organizar grupos intergovernamentais sobre questões de desenvolvimento e meio ambiente, com ênfase nos aspectos científicos e técnicos, e estudos sobre a receptividade e adaptabilidade em programas de ação subseqüentes”, bem como promover “códigos de conduta e diretrizes relacionados com ciência e tecnologia”.

Os códigos de conduta e diretrizes sobre ciência e tecnologia devem levar em consideração a Declaração do Rio e os códigos de conduta e diretrizes existentes, bem como, de modo amplo, “a integridade dos sistemas de sustentação da vida” e “o importante papel da ciência e tecnologia na compatibilização das necessidades do meio ambiente e do desenvolvimento”.

Devem também “não apenas ser produto de um acordo entre a comunidade científica e tecnológica, mas também receber o reconhecimento de toda a sociedade”. Há ainda que “revisar e emendar os instrumentos jurídicos nacionais e internacionais pertinentes ao meio ambiente e desenvolvimento”.

A Unesco é convidada a “dirigir a implementação” de todas estas atividades, “com a colaboração de outros órgãos das Nações Unidas e de organizações intergovernamentais e não-governamentais”.

Por sua vez, o Capítulo 34, sobre transferência de tecnologia, formula propostas razoáveis:

- Desenvolver redes internacionais de informação;
- Promover transferência de tecnologia, respeitados os direitos de propriedade intelectual;
- Aprimorar a capacidade de desenvolvimento e gestão de tecnologias ambientalmente saudáveis;
- Estabelecer laços de colaboração entre centros de pesquisa;
- Apoiar os programas de cooperação e assistência técnica;
- Avaliar a tecnologia para apoiar a gestão de tecnologias ambientalmente saudáveis;
- Induzir parcerias.

Propõe-se, igualmente, a constituição de fundos especiais para a aquisição de tecnologias determinantes para produtos e serviços destinados às largas camadas da população mundial sem poder de compra e sem acesso ao mercado consumidor. Parte de tais recursos poderia ser empregada na criação de redes de inovação. Seriam redes baseadas em centros de excelência, distribuídos regionalmente, destinadas a fomentar o desenvolvimento, o acesso e a cooperação internacional no campo técnico-científico.<sup>21</sup>

O Capítulo 35, sobre “A Ciência para o Desenvolvimento Sustentável”, tem os seguintes pontos a destacar:

- “O objetivo principal é que cada país determine, com o apoio das organizações internacionais, como requerido, a situação de seus conhecimentos científicos e de suas necessidades e prioridades de pesquisa para alcançar, o mais rápido possível, melhoras consideráveis em:
  - a) Ampliação em grande escala da base científica e fortalecimento das capacidades e potenciais científicos e de pesquisa – em particular, dos países em desenvolvimento – especialmente nas áreas relevantes para meio ambiente e desenvolvimento;
  - b) Formulação de políticas sobre meio ambiente e desenvolvimento, baseadas nos melhores conhecimentos e avaliações científicos e levando em consideração a necessidade de aumentar a cooperação internacional e a relativa incerteza a respeito dos diversos processos e opções em causa;
  - c) Interação entre as ciências e a tomada de decisões, utilizando a abordagem da precaução, quando apropriado, para modificar os modelos atuais de produção e consumo e ganhar tempo para reduzir a incerteza a respeito da seleção de opções políticas;
  - d) Geração de conhecimentos, especialmente de conhecimentos autóctones e locais, e sua incorporação às capacidades de diversos ambientes e culturas para alcançar níveis sustentáveis de desenvolvimento, levando em consideração as relações nos planos nacional, regional e internacional;
  - e) Aumento da cooperação entre cientistas por meio da promoção de atividades e programas interdisciplinares de pesquisa;
  - f) Participação popular na fixação de prioridades e nas tomadas de decisões relacionadas ao desenvolvimento sustentável.”
- “Os países, com o apoio das organizações internacionais, quando requerido, devem:
  - a) Preparar um inventário de seus dados de ciências naturais e sociais pertinentes para a promoção do desenvolvimento sustentável;

---

**21** MARCOVICH, Jacques. Competição, Cooperação e Competitividade. In: *Cooperação Internacional: estratégia e gestão*. São Paulo: Editora da USP, 1994. p. 54-55.



- b) Identificar suas necessidades e prioridades de pesquisa no contexto das atividades internacionais de pesquisa;
- c) Fortalecer e criar mecanismos institucionais apropriados, no mais alto nível local, nacional, sub-regional e regional adequado e dentro do sistema das Nações Unidas, a fim de desenvolver uma base científica mais sólida para melhorar a formulação de políticas de meio ambiente e desenvolvimento que sejam compatíveis com os objetivos de longo prazo do desenvolvimento sustentável. Devem-se ampliar as pesquisas nessa área para incluir uma maior participação do público na fixação de metas sociais de longo prazo para a formulação de modelos hipotéticos de desenvolvimento sustentável;
- d) Desenvolver, aplicar e instituir os instrumentos necessários para o desenvolvimento sustentável, em relação a:
  - (i) Indicadores de qualidade de vida que abarquem, por exemplo, saúde, educação, bem-estar social, estado do meio ambiente e a economia;
  - (ii) Abordagens econômicas do desenvolvimento ambientalmente saudável e estruturas novas e aperfeiçoadas de incentivos para um melhor manejo de recursos;
  - (iii) Formulação de políticas ambientais de longo prazo, manejo de riscos e avaliação das tecnologias ambientalmente saudáveis.
- d) Coletar, analisar e integrar os dados sobre os vínculos entre o estado dos ecossistemas e a saúde das comunidades humanas a fim de melhorar o conhecimento dos custos e benefícios das diferentes políticas e estratégias de desenvolvimento em relação à saúde e ao meio ambiente, especialmente nos países em desenvolvimento;
- e) f) Realizar estudos científicos das formas de alcançar, nos planos nacional e regional, o desenvolvimento sustentável, utilizando metodologias comparáveis e complementares. Esses estudos, coordenados por um esforço científico internacional, devem ser feitos, em grande medida, com a participação de especialistas locais e conduzidos por equipes multidisciplinares de redes e/ou centros de pesquisa regionais, quando apropriado de acordo com a capacidade nacional e a disponibilidade de recursos;
- f) g) Melhorar a capacidade para determinar a ordem de prioridades das pesquisas científicas nos planos regional e mundial para atender as necessidades de desenvolvimento sustentável. Este processo envolve juízos científicos sobre os benefícios a curto e longo prazo e os possíveis custos e riscos a longo prazo. Deve ser adaptável e sensível às necessidades observadas e ser realizado por meio de uma metodologia de avaliação dos riscos que seja transparente e de fácil uso;
- g) h) Desenvolver métodos para vincular os resultados das ciências formais aos conhecimentos tradicionais das diferentes culturas. Os métodos devem ser submetidos à prova utilizando estudos experimentais. Devem ser elaborados no plano local e se concentrar nos vínculos entre os conhecimentos tradicionais dos grupos indígenas e a



correspondente 'ciência avançada' atual, com especial atenção à divulgação e aplicação dos resultados na proteção do meio ambiente e no desenvolvimento sustentável."

- "... proporcionar avaliações do estado atual e das tendências das questões de meio ambiente e desenvolvimento nos planos nacional, sub-regional, regional e mundial, com base nos melhores conhecimentos científicos disponíveis, a fim de elaborar estratégias alternativas, inclusive as abordagens autóctones, para as diferentes escalas de tempo e espaço necessárias à formulação de políticas de longo prazo."
- "Desenvolver metodologia para realizar auditorias nos planos nacional e regional, assim como uma auditoria mundial a cada cinco anos, de forma integrada. As auditorias padronizadas devem contribuir para aperfeiçoar as modalidades e o caráter do processo de desenvolvimento, examinando, em particular, a capacidade dos sistemas de sustentação da vida mundiais e regionais de atender as necessidades das formas de vida humanas e não-humanas e de identificar os setores e recursos vulneráveis a uma maior degradação. Essa tarefa envolve a integração de todas as ciências relevantes nos planos nacional, regional e mundial e deve ser organizada por entidades governamentais, organizações não-governamentais, universidades e instituições de pesquisa, com a assistência de organizações governamentais e não-governamentais internacionais e órgãos das Nações Unidas, quando apropriado e necessário."
- "... é necessário desenvolver e fortalecer a capacidade científica de todos os países, especialmente dos países em desenvolvimento, a fim de que possam participar plenamente da geração e aplicação dos resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento científicos relativas ao desenvolvimento sustentável. Existem várias maneiras de desenvolver a capacidade científica e tecnológica. Algumas das mais importantes são as seguintes: ensino e treinamento em ciência e tecnologia; apoio aos países em desenvolvimento para aperfeiçoar as infra-estruturas de pesquisa e desenvolvimento que permitirão aos cientistas trabalhar de forma mais produtiva; desenvolvimento de incentivos para estimular pesquisa e desenvolvimento; e maior utilização dos resultados dessas atividades nos setores produtivos da economia."
- "Deve-se enfatizar a necessidade de apoiar os países em desenvolvimento no fortalecimento da capacidade deles para estudar suas próprias bases de recursos e seus sistemas ecológicos e para gerenciá-los melhor com o objetivo de enfrentar os problemas nacionais, regionais e mundiais."
- É essencial "melhorar a capacidade científica de todos os países, em especial dos países em desenvolvimento, especificamente em relação a:
  - a) Ensino, treinamento e instalações para as atividades de pesquisa e desenvolvimento locais, e desenvolvimento de recursos humanos em disciplinas científicas básicas e



- ciências relacionadas com o meio ambiente, utilizando, quando apropriado, os conhecimentos tradicionais e locais de sustentabilidade;
- b) Reduzir consideravelmente o êxodo de cientistas dos países em desenvolvimento e estimular os que saíram a regressar;
  - c) Melhorar o acesso de cientistas e responsáveis por decisões às informações pertinentes, com o objetivo de aumentar a consciência do público e sua participação na tomada de decisões;
  - d) Participação de cientistas em programas de pesquisa sobre o meio ambiente e desenvolvimento nos planos nacional, regional e mundial, inclusive pesquisa multidisciplinares;
  - e) Atualização acadêmica periódica de cientistas de países em desenvolvimento em seus respectivos campos de conhecimento.”
- “Promover o ensino e o treinamento de cientistas, não só em suas respectivas disciplinas, mas também na capacidade para identificar, gerenciar e incorporar considerações ambientais aos projetos de pesquisa e desenvolvimento; assegurar que se estabeleça uma base sólida nos sistemas naturais, ecologia e manejo dos recursos; e desenvolver especialistas capazes de trabalhar em programas interdisciplinares relacionados com meio ambiente e desenvolvimento, inclusive no campo das ciências sociais aplicadas.”
  - “Fortalecer a infraestrutura científica em escolas, universidades e instituições de pesquisa, especialmente nos países em desenvolvimento, proporcionando o equipamento científico apropriado e facilitando o acesso às publicações científicas atuais, a fim de que esses países possam formar e manter uma massa crítica de cientistas qualificados.”
  - “Desenvolver e expandir bancos de dados científicos e tecnológicos no plano nacional, processar dados em formatos e sistemas unificados e permitir o fácil acesso às bibliotecas depositárias das redes regionais de informação científica e tecnológica. Promover a comunicação de informação científica e tecnológica e de bancos de dados a centros de dados mundiais ou regionais e sistemas de redes.”
  - “Desenvolver e expandir as redes de informação científica e tecnológica regionais e mundiais, vinculadas às bases nacionais de dados científicos e tecnológicos; reunir, processar e difundir informação procedente de programas científicos regionais e mundiais; ampliar as atividades para reduzir os obstáculos que se opõem à informação devido a diferenças lingüísticas; aumentar as aplicações, especialmente nos países em desenvolvimento, de sistemas de recuperação de informação por computador a fim de dar conta do aumento da literatura científica.”
  - “Desenvolver, fortalecer e forjar novas parcerias entre o pessoal especializado nos planos nacional, regional e mundial para promover o intercâmbio pleno e aberto de informação e

de dados científicos e tecnológicos, assim como para facilitar a assistência técnica relativa ao desenvolvimento ambientalmente saudável e sustentável...”

- “Aperfeiçoar e desenvolver novos vínculos entre as redes atuais de especialistas em ciências naturais e sociais e as universidades no plano internacional, a fim de fortalecer a capacidade nacional na formulação de opções de política na esfera do meio ambiente e desenvolvimento.”
- “Reunir, analisar e publicar informações sobre os conhecimentos autóctones sobre meio ambiente e desenvolvimento e auxiliar as comunidades que possuam esses conhecimentos a se beneficiarem deles.”

## 2.9. Cooperação na Declaração do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento

Aprovada pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Declaração do Rio de Janeiro<sup>22</sup> foi pensada para criar novos níveis de cooperação entre Estados, sociedade e indivíduos, através de acordos internacionais destinados a proteger os interesses de todos e a integridade do sistema global de meio ambiente e desenvolvimento.

De seus 27 princípios, o 9º refere-se justamente à cooperação em ciência e tecnologia, que ganha especial relevância nos complexos problemas ambientais:

“Os Estados devem cooperar no fortalecimento da capacitação endógena para o desenvolvimento sustentável, mediante o aprimoramento da compreensão científica por meio do intercâmbio de conhecimentos científicos e tecnológicos, e mediante a intensificação do desenvolvimento, da adaptação, da difusão e da transferência de tecnologias, incluindo as tecnologias novas e inovadoras.”

Eis algo novo nessa trajetória: cooperar a fim de fortalecer a capacidade nacional para promover o desenvolvimento sustentável com base no conhecimento científico e tecnológico.

Estamos falando de cooperação dirigida ao desenvolvimento de capacidades, “um assunto intrínscado e difícil”. A opinião é de Peter Morgan<sup>23</sup>, citado por Carlos Lopes<sup>24</sup>, que, por sua vez, comenta: “O desenvolvimento de capacidades é um processo político carregado de juízos de valor. Serão

---

<sup>22</sup> Centro de Direito Internacional. Site. Disponível em: <[www.cedin.com.br](http://www.cedin.com.br)>. Acesso em: 26 nov. 2009.

<sup>23</sup> MORGAN, Peter. The design and use of capacity development indicators. CIDA Policy Branch. Ottawa: CIDA, 1987.

<sup>24</sup> LOPES, Carlos. Cooperação e desenvolvimento humano: a agenda emergente para o novo milênio. São Paulo: Editora UNESP. p. 69.



desenvolvidas as capacidades de quem? Quem serão os vencedores e perdedores se esses valores forem operacionalizados?”

## 2.10. Cooperação nas atividades espaciais

Há tentativas setoriais de definir cooperação e seus aspectos práticos. Um exemplo é a “Declaração sobre a Cooperação Internacional na Exploração e Uso do Espaço Exterior em Benefício e no Interesse de todos os Estados, levando em Especial Consideração as Necessidades dos Países em Desenvolvimento”<sup>25</sup>, elaborada e aprovada por consenso pelo Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (Copuos, na sigla em inglês) e adotada pela Assembléia Geral das Nações Unidas, em dezembro de 1996. A iniciativa é importante, ainda que a resolução tenha caráter recomendativo e, portanto, não obrigue os países que a apoiarem.

Reza seu § 1: “A cooperação internacional na exploração e uso do espaço exterior para fins pacíficos deve ser conduzida de acordo com as normas do direito internacional, inclusive a Carta das Nações Unidas e o Tratado sobre Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Exterior, inclusive a Lua e demais Corpos Celestes [Tratado do Espaço]”. E acrescenta, repetindo o Art. 1º do Tratado do Espaço, que a cooperação internacional “deve ter em mira o bem e interesse de todos os países, qualquer que seja o estágio de seu desenvolvimento econômico, social, científico e tecnológico, e é incumbência de toda a humanidade”. Incorpora ainda uma expressão que se tornou habitual nas resoluções da Assembléia Geral das Nações Unidas, sobretudo a partir dos anos 70, embora ainda não tenha atingido nenhum efeito prático de vulto: “As necessidades dos países em desenvolvimento devem ser levadas em especial consideração”.

No § 2, a declaração frisa: “Os Estados têm liberdade para definir todos os aspectos de sua participação na cooperação para a exploração e uso do espaço exterior, em bases equitativas e mutuamente aceitáveis. Os termos contratuais destes empreendimentos cooperativos devem ser justos e razoáveis e estar em plena conformidade com os direitos e interesses legítimos das partes concernentes, como, por exemplo, com os direitos de propriedade intelectual”.

Esta formulação é típica da idéia de cooperação internacional como decisão soberana dos países. A cooperação internacional, assim, constitui opção, escolha, alternativa possível. Depende exclusiva-

---

<sup>25</sup> Nações Unidas. Resolução nº 51/122 de 13 de dezembro de 1996. Associação Brasileira de Direito Aeronáutico e Espacial. Disponível em: <[www.sbda.org.br](http://www.sbda.org.br)>. Acesso em: 26 nov. 2009.

mente da vontade dos países. Nada os obriga a colaborarem entre si, se não o quiserem, seja qual for o tema em questão. A soberania de cada um deles, no caso, é inquestionável.

É justo e necessário condicionar a cooperação internacional a bases equitativas e mutuamente aceitáveis, levando na devida conta os direitos e interesses legítimos dos participantes, como os direitos de propriedade intelectual. Mas tais exigências, em princípio indispensáveis, não mudam a noção de cooperação internacional como manifestação de soberania completa.

Nos tempos atuais, diante dos muitos problemas globais só enfrentáveis com a contribuição e o empenho de toda a comunidade internacional, este modo de considerar a cooperação internacional é uma incongruência que precisa ser superada com urgência, sob pena de ocorrerem efeitos desastrosos para amplos setores da sociedade humana em todo o planeta.

O princípio da cooperação internacional, em áreas vitais como proteção e segurança, bem estar e desenvolvimento sustentável dos países e de toda a humanidade, deve ser não só amplamente reconhecido como obrigação internacional da mais alta relevância, mas também e principalmente regulamentado em detalhes, para que possa ser aplicado de forma concreta e eficaz, impedindo desvios, deformações e tergiversações.

Isto, em absoluto, não significaria excluir o direito inalienável de cada país de negociar sua participação nos programas de cooperação internacional, segundo suas possibilidades reais e seus interesses legítimos, desde que apresentados de boa fé e com o intuito insofismável de prestar uma contribuição efetiva. O novo enfoque da cooperação internacional viria fortalecer, acima de tudo, o dever irrecusável de negociar com afinco, sem bloqueios e manobras diversionistas, para se alcançar consenso em torno de soluções capazes de produzir resultados palpáveis e consistentes. E, neste contexto de maior responsabilidade e comprometimento, certamente ganhariam renovado vigor os requerimentos de cooperação em bases equitativas e mutuamente aceitáveis, e de atenção especial ao bem e ao interesse dos países em desenvolvimento.

A Declaração diz também que “a cooperação internacional deve ser conduzida através de modalidades que os países concernentes considerem mais efetivas e apropriadas, inclusive, inter alia, modalidades governamentais e não-governamentais; comerciais e não comerciais, globais, multilaterais, regionais e bilaterais; e cooperação internacional entre os países, em todos os níveis de desenvolvimento”.



Afirma, igualmente, que “a cooperação internacional, ao levar em especial consideração as necessidades dos países em desenvolvimento, deve perseguir, inter alia, os seguintes objetivos, tendo em vista eficiente alocação de recursos:

- Promover o desenvolvimento da ciência e tecnologia espaciais e de suas aplicações;
- Estimular o desenvolvimento das capacidades espaciais relevantes e apropriadas nos países interessados;
- Facilitar o intercâmbio de especialistas e de tecnologias entre os Estados, em bases mutuamente aceitáveis”.

Saliente-se aqui a visão de que a cooperação internacional deve estimular a formação de competências, ou seja, de recursos humanos qualificados nos países envolvidos em área de ponta, bem como fomentar o intercâmbio de especialistas e tecnologias entre os países.

## 2.11. Cooperação na Declaração sobre a Ciência e o Uso do Conhecimento Científico

A Conferência Mundial sobre Ciência, promovida pela Organização das Nações Unidas para a Ciência, a Educação e a Cultura (Unesco), em Budapeste, Hungria, adotou em 1º de julho de 1999 a “Declaração sobre a Ciência e o Uso do Conhecimento” e a “Agenda para a Ciência: uma Base de Ação”<sup>26</sup>, documentos de valor político que espelham os problemas globais do setor dos anos 1990.

Eis suas idéias centrais sobre cooperação internacional, contidas nos pontos 35, 36, 37 e 38 da Declaração:

- “A construção da capacidade científica deve ser apoiada pela cooperação regional e internacional, para garantir tanto o desenvolvimento equitativo como a disseminação e a utilização da criatividade humana sem qualquer discriminação contra países, grupos ou indivíduos”
- “A cooperação entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento deve ser feita em conformidade com os princípios de pleno acesso à informação, à igualdade e aos benefícios mútuos. Em todos esses esforços cooperativos deve-se considerar a diversidade de tradições e culturas.”
- “É da responsabilidade do mundo desenvolvido aumentar as atividades de parceria no campo da ciência com países em desenvolvimento e em transição. É de suma importân-

---

26 A CIÊNCIA para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: Unesco, ABIPT, 2003.

cia que os países pequenos e os menos desenvolvidos recebam ajuda para criarem massa crítica de pesquisa nacional em ciências por meio da cooperação regional e internacional.”

- “A presença de estruturas científicas, tais como as universidades, é um elemento essencial para o treinamento de pessoal no seu próprio país, com vistas a uma carreira subsequente nessa mesma nação.”
- - “... deve-se criar condições favoráveis que tenderão a reduzir ou a reverter a perda de cérebros para outros países”, mas “nenhuma medida deve restringir a livre circulação de cientistas”.
- “O progresso na ciência requer vários tipos de cooperação nos níveis governamental, intergovernamental, não-governamental e entre um e outro, em atividades tais como: projetos multilaterais; redes de pesquisa, incluindo redes entre países do hemisfério sul; parcerias envolvendo comunidades científicas de países desenvolvidos e em desenvolvimento para atender às necessidades de todos os países e facilitar o seu progresso; bolsas e verbas, e a promoção da pesquisa conjunta; programas para facilitar o intercâmbio de conhecimentos; o desenvolvimento de centros de pesquisa científica internacionalmente reconhecidos, principalmente nos países em desenvolvimento; acordos internacionais para a promoção, a avaliação, e o financiamento conjunto de megaprojetos com ampla abertura ao seu acesso; painéis internacionais para a avaliação científica de questões complexas e arranjos internacionais para a promoção de treinamento de pós-graduação.”
- “Novas iniciativas são necessárias para a cooperação interdisciplinar.”
- “O caráter internacional da pesquisa fundamental deve ser fortalecido por um aumento significativo no apoio a projetos de pesquisa de longo prazo e para projetos de colaboração internacional, especialmente aos de interesse global... atenção especial deve ser dada à necessidade de continuidade no apoio à pesquisa.”
- “O acesso a essas oportunidades pelos cientistas dos países em desenvolvimento deve ser francamente apoiado e aberto a todos com base no mérito científico.”
- “O uso das tecnologias de informação e comunicação, principalmente por meio de redes de pesquisa, deve ser expandido como meio para promover-se o livre fluxo do conhecimento.”
- “... deve-se ter o cuidado de assegurar-se que o uso dessas tecnologias não leve à negação ou à restrição da riqueza das diversas culturas e dos meios de expressão.”
- “Direitos à propriedade intelectual precisam ser devidamente protegidos em nível global, e o acesso a dados e à informação é essencial ao trabalho científico e para traduzir-se os resultados da pesquisa científica em benefícios tangíveis para a sociedade. Medidas devem ser tomadas no sentido de aumentar-se as relações entre a proteção dos direitos de propriedade intelectual e a difusão do conhecimento científico que apoiem uma à outra.”
- “Há necessidade de considerar-se o escopo, a extensão e a aplicação dos direitos de propriedade intelectual relacionados à justa produção, à justa distribuição e ao uso do conhecimento.”



- “Há também a necessidade de desenvolver-se mais as estruturas legais nacionais para acomodar-se requisitos específicos dos países em desenvolvimento e o conhecimento, as fontes e os produtos tradicionais, para garantir-se o seu reconhecimento e a sua proteção adequada, com base no consentimento consciente dos tradicionais donos desse conhecimento.”
- “... paralelamente às abordagens internacionais, é necessário que [os países], em primeiro lugar, estabeleçam ou revisem suas estratégias nacionais, os acordos institucionais e os sistemas de financiamento, para reforçar o papel das ciências no desenvolvimento sustentável (...)”.
- “... uma política científica nacional de longo prazo (...) deve ser desenvolvida com a participação dos principais agentes dos setores público e privado”, junto com “o apoio à educação e à pesquisa científica; o desenvolvimento da cooperação entre instituições de P&D, universidades e indústria, como parte de sistemas nacionais de inovação; a criação e a manutenção de instituições nacionais para a avaliação e a gestão de riscos, a redução da vulnerabilidade, da segurança e da saúde, e incentivos para investimentos, pesquisas e inovações”.
- “A tomada de decisão científica e o estabelecimento de prioridades devem ser transformados em parte integral do plano global de desenvolvimento e de formulação de estratégias de desenvolvimento sustentável.”

Refletindo um fato de sua época, a Declaração opina que as “ações dos principais países credores do G8 para iniciarem o processo de reduzir o débito de alguns países em desenvolvimento deverá levar a um esforço conjunto dos países em desenvolvimento e desenvolvidos em direção ao estabelecimento de mecanismos apropriados para o financiamento da ciência, visando fortalecer os sistemas científicos e de pesquisa tecnológica nacionais e regionais”. Não há notícia de que tal esforço tenha ocorrido, nestes dez anos passados desde 1999, pelo menos no grau esperado.

## 2.12. Cooperação no Conselho Internacional das Uniões Científicas (ICSU)

Criado em 1931 como Conselho Internacional para a Ciência (International Council for Science), teve seu nome mudado, em 1998, para Conselho Internacional das Uniões Científicas (International Council of Scientific Unions), mas conservou a sigla ICSU<sup>27</sup>. Organização não-governamental e multidisciplinar, reúne 104 entidades científicas nacionais e 29 uniões científicas internacionais (dados de 2006). Ajuda a criar redes regionais e mundiais de cientistas com interesses similares e mantém estreita relação de trabalho com inúmeras organizações intergovernamentais e não-governamentais.

---

27 INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE. Site. Disponível em: <[www.icsu.org/index.php](http://www.icsu.org/index.php)>. Acesso em: 26 nov. 2009.



Promove congressos, conferências, simpósios em todo o mundo, além de produzir uma série de informativos, manuais, revistas, relatórios e anais.

Segundo seu Plano Estratégico 2006-2011, “a visão de longo termo do ICSU é a de um mundo onde a ciência é usada em benefício de todos, a excelência científica é valorizada e o conhecimento científico é ligado, efetivamente, à ação política (policy-making). Neste mundo, o acesso universal e equitativo aos dados e informações científicos de alta qualidade é uma realidade e todos os países têm capacidade científica para utilizá-los e contribuir para a geração de novos conhecimentos, necessários à abertura de seus próprios rumos de desenvolvimento sustentável”.

Assim, o ICSU busca “assegurar que a ciência se integre às políticas de desenvolvimento nos níveis internacional e internacional e que as políticas relevantes tenham em conta tanto o conhecimento científico como as necessidades da ciência”.

O ICSU tem ainda por objetivos:

- “Despertar a consciência e promover a responsabilidade com relação ao princípio da universalidade da ciência”;
- “Facilitar um enfoque global coordenado dos dados e informações científicas, que assegure o acesso equitativo aos dados e informações de qualidade destinados à pesquisa, à educação e ao processo fundamentado de tomada de decisão”;
- “Assegurar a participação completa de cientistas dos países em desenvolvimento e dos países em transformação na ciência internacional, inclusive no planejamento e na implementação da estratégia do ICSU e das atividades de sua comunidade”;
- “Assegurar que a formação de capacidades (capacity building), parte integral de todos os aspectos da missão do ICSU, receba a necessária atenção em todas as atividades da comunidade do ICSU e nos fóruns políticos relevantes.”

Para o Conselho, “o fortalecimento da ciência internacional para benefício da sociedade não é apenas um alvo desejável, mas uma necessidade cada vez mais urgente”. Por isto, compromete-se a mobilizar seus membros e principais parceiros “no desenvolvimento de uma estrutura (framework) para produzir, gerenciar e disseminar/dar acesso a dados e informações científicos”, frisando que, “mais do que nunca, é preciso estabelecer um diálogo e um consenso internacional em muitas áreas do desenvolvimento científico, desde os organismos geneticamente modificados e as experiências clínicas até a mitigação dos desastres naturais e das mudanças do meio ambiente global”.



O ICSU entende que “há divisão digital crescente entre quem tem acesso aos dados e informações digitais e quem não o tem; entre os países e instituições pobres e suas contrapartes mais ricas”. E mais que isto: “A divisão socioeconômica entre países pobres e ricos tornou-se a maior preocupação da sociedade global como um todo”.

Conclusão: “O acesso universal ao conhecimento científico e sua aceitação são elementos essenciais para superar as desigualdades e as desconfianças entre as populações”.

## 2.13. Comentários finais

Haveria ainda que registrar idéias e experiências sobre cooperação internacional em ciência e tecnologia da União Européia e OCDE, entre outras organizações internacionais relevantes no mundo atual. Mas as referências já reunidas parecem suficientemente eloquentes e representativas dos caminhos percorridos até hoje e dos anseios do nosso tempo por avanços efetivos do direito internacional. Finalizo com alguns observações não menos pertinentes à discussão da matéria.

“A cooperação internacional tem como um dos seus primeiros pressupostos a idéia de ‘alteridade’, isto é: o respeito de um Estado pela existência de outros Estados, cujos objetivos podem e devem ser por eles próprios traçados”, como bem frisou Celso Luiz Nunes Amorim<sup>28</sup>. Este sistema de convívio respeitoso entre Estados e povos, seja qual for o seu nível de desenvolvimento econômico e científico, vem sendo conquistado passo a passo e a duras penas, principalmente a partir da Carta das Nações Unidas. Ele é a base que permite à legião dos países subdesenvolvidos, pobres e atrasados ascender a estágios mais elevados de conhecimento, cultura e crescimento econômico para a melhoria do bem estar de sua população. A alteridade abre caminho ao direito fundamental de acesso ao conhecimento qualificado, ou seja, o acesso à ciência e tecnologia.

Maurice Flory, em seu livro *Direito Internacional do Desenvolvimento*<sup>29</sup>, lançado em 1977, um dos precursores neste então novo ramo do direito, dedica longo capítulo “O acesso à técnica”. Ele enfatiza “o direito convencional da cooperação”, com largo alcance. A seu ver, o “acesso ao conhecimento técnico” inclui questões tão variadas quanto a da propriedade industrial e das patentes, a formação profissional, a cooperação científica e a cooperação industrial. Para Flory, “a cooperação técnica deve permitir que se ganhe tempo: ela consiste em apelar à capacitação técnica e à experiência dos

---

<sup>28</sup> AMORIM, Celso Luiz Nunes. *Perspectivas da Cooperação Internacional*. In: MARCOVICH, Jacques (Org.). *Cooperação internacional: estratégia e gestão*. São Paulo: Editora da USP, 1994. p. 151.

<sup>29</sup> FLORY, Maurice. *Droit International du Développement*. Paris: Presses Universitaire de France, 1977.

países industrializados; e exige pessoal qualificado, que, na medida necessária, mas sempre de modo provisório substitui as competências locais ainda deficientes formando o pessoal nacional destinado a assumir o trabalho<sup>30</sup>. Ou seja, a maior capacitação e experiência dos países desenvolvidos devem ser aproveitadas para criar quadros nacionais igualmente competentes.

Flory ressalta ainda: “A formação de recursos humanos só será suficiente se assegurar, ao mesmo tempo, acesso contínuo à tecnologia em constante evolução. O problema levantado pelo que se costuma chamar de ‘transferência de tecnologia’ é extremamente complexo: apenas após certo tempo é que se começa a tomar consciência dele e a conhecê-lo: a solução surge, assim, como nova fase da descolonização, mas ela ainda está longe de ser alcançada”. Portanto, ele vê as dificuldades de acesso ao conhecimento qualificado como resquício colonial nada fácil de enfrentar e superar. Essa luta continua. Sobretudo em vista das tecnologias estratégicas e altamente competitivas – como, por exemplo, as produtoras de fármacos de primeira necessidade –, em torno das quais se formam poderosos monopólios, nem sempre dispostos a prestar os serviços públicos requeridos.

A propósito, a revista *Nature* publicou, em 10 de setembro de 2009, o editorial intitulado “A vergonhosa negligência com os dados de pesquisa”, lembrando que “a pesquisa não pode florescer sem dados preservados e acessíveis<sup>31</sup>” e denunciando que “todas as disciplinas, com exceção de algumas, carecem das estruturas técnica, institucional e cultural requeridas para apoiar tal acesso aberto aos dados, o que causa uma falha escandalosa na distribuição de dados pelos pesquisadores”. O editorial sustenta que “esta deficiência precisa ser corrigida com urgência pelas agências financiadoras, pelas universidades e pelos próprios pesquisadores”. Na realidade, tal correção deve ser feita em escala global.

Antonio Cassese, por outro lado, escreveu nos anos 1980 que o princípio da cooperação é “uma trama frágil e quase incompreensível de toda a textura da comunidade internacional”, pois, “enquanto o respeito aos outros princípios é, em elevado grau, condição sine qua non para o funcionamento (relativamente) ordenado das relações internacionais, a cooperação não é estritamente necessária à sobrevivência da humanidade” [grifo meu].

Ele explica: “... os princípios que organizam a ‘coexistência’ devem ser observados por todos os Estados e também pelos países antagônicos, para evitar que a comunidade internacional seja paralisada por fissuras perigosas e levada, afinal, ao caos. Ao contrário, a cooperação pode permanecer num

---

30 FLORY, Maurice. *Idem* Ibid. p. 209.

31 DATA'S shameful neglect. Editorial *Nature*, v. 461, n. 145, 10 Sept. 2009.



nível mínimo e, pior, pode até nem existir entre Estados ideológica e politicamente hostis, sem que a comunidade mundial, enquanto tal, padeça de um inconveniente maior”<sup>32</sup>.

Hoje, com a crise global, que vai do ensandecido meio ambiente terrestre ao lixo espacial crescente e ainda irremovível, da geografia da fome e das pandemias, dos conflitos e tensões permanentes, das irracionalidades sociais, econômicas e políticas, ao lado de um desenvolvimento científico e tecnológico jamais visto na história humana, torna-se quase impossível admitir que a cooperação internacional não seja estritamente necessária à sobrevivência da humanidade.

Cabe lembrar o início da já citada Declaração sobre a Ciência e o Uso do Conhecimento Científico, de 1999: “Vivemos todos no mesmo planeta e fazemos parte da biosfera. Já nos demos conta de que nos encontramos numa situação de crescente interdependência, e que nosso futuro está intrinsecamente vinculado à preservação de sistemas de sustentação da vida e de sobrevivência da totalidade das formas de vida. As nações e os cientistas do mundo são conclamados a reconhecer a urgência do uso responsável do conhecimento, proveniente de todos os campos da ciência, de modo a atender às necessidades e aspirações humanas sem fazer mau uso desse conhecimento.”

Creio ter ficado claro que, ao longo dos últimos 90 anos, desde a assinatura do Pacto da Liga das Nações até o lançamento de documentos mais recentes, a visão e a prática da cooperação internacional passaram por notável evolução. Com a Carta das Nações Unidas, a obrigação de cooperar ganhou status de princípio de direito internacional. A cooperação nos campos hoje vitais da ciência e tecnologia desenvolveu-se e segue se desenvolvendo em grande escala, mas sobre ela ainda não há uma regulamentação internacional à altura de sua extraordinária relevância.

Este poderá ser o primeiro século de ouro da cooperação científica e tecnológica. Para tanto, porém, haverá que criar condições bem mais propícias e estimulantes para a cooperação internacional alcançar os elevados patamares indispensáveis à construção de um planeta muitíssimo mais seguro, confiante, racional, justo, equânime e melhor equipado para resolver seus problemas.

Na esfera do direito internacional, que regulamenta as relações entre países, organizações internacionais e indivíduos num mundo cada vez mais próximo e interdependente, um dos avanços necessários diz respeito à obrigação de cooperar, que precisa incluir compromissos fundamentais.

Valioso, aqui, é o exemplo do ICSU, que, como vimos, comprometeu-se a desenvolver “uma estrutura para produzir, gerenciar e disseminar/dar acesso a dados e informações científicos”, pois, “mais do

---

32 CASSESE, Antonio. Editorial Nature, v. 461, n. 145, p. 139, 10 Sept. 2009.

que nunca, é preciso estabelecer um consenso internacional em muitas áreas do desenvolvimento científico”, ou seja, as áreas de interesse crucial para todo o mundo.

A proposta de construir uma estrutura moderna para facilitar e multiplicar o esforço de cooperação internacional numa questão básica é tão necessária e oportuna que mereceria ser expandida. E abarcar até a elaboração de um texto jurídico contemporâneo, e atento ao futuro, sobre os contornos e o conteúdo da cooperação internacional em ciência e tecnologia em seu conjunto. Este texto, a meu juízo, deveria incluir os seguintes compromissos mínimos, com o necessário detalhamento para serem cumpridos de forma eficaz:

- Pleno acesso a dados e informações científicas, com alcance universal;
- Cooperar para fortalecer a capacitação endógena dos países, intensificando a formação de pesquisadores, tecnólogos, engenheiros e técnicos, bem como o intercâmbio de conhecimentos científicos e tecnológicos;
- Cooperar para o estabelecimento e fortalecimento de infraestruturas de pesquisa científica e tecnológica em todos os países;
- Cooperar no desenvolvimento, adaptação, difusão e transferência de tecnologias, inclusive as novas e inovadoras, em benefício, sobretudo, dos países em desenvolvimento;
- Cooperar para fortalecer a capacidade de todos os países de estudarem seus próprios recursos naturais e gerenciá-los com eficiência, tendo em vista a superação de problemas nacionais, regionais e mundiais;
- Cooperar para reduzir e reverter a perda de cérebros dos países, sem restringir a livre circulação de cientistas.

Entendo que o mundo atual precisa organizar-se e ordenar-se em um nível muito mais alto e abrangente do que temos hoje. Há que adotar, com máximo empenho, seriedade e competência, o que poderíamos chamar de “políticas públicas globais”, pois “nesta época crucial”, como bem ressalta Erwin Laszlo, “não podemos deixar ao acaso a escolha do próximo passo evolutivo da sociedade e cultura humanas; devemos planejá-lo com consciência e determinação”<sup>33</sup>. Riane Eisler tem razão: “A evolução humana está numa encruzilhada. Para dizer o estritamente necessário, a tarefa humana principal é descobrir como organizar a sociedade de modo a promover a sobrevivência da espécie humana e o desenvolvimento de nossas singulares potencialidades”<sup>34</sup>.

---

33 LASZLO, Ervin. The crucial epoch. *Futures* 17, p. 16, Feb. 1985.

34 EISLER, Riane. O cálice e a espada. São Paulo: Palas Athena, 2007. p. 262.



### 3. Global challenges and opportunities for international cooperation in science and technology

Mohamed H.A. Hassan<sup>1</sup>

#### 3.1. Introduction

- 1) International cooperation in science and technology for sustainable well-being is a vast and complex topic. It touches nearly every element of the practice of global science and nearly every aspect of the state of our global society – especially so in a world that is becoming increasingly interconnected.
- 2) In this paper, I have chosen to concentrate on what I know best: the role of international cooperation in promoting science-based development for social and economic well-being in the developing world, especially for the poorest and most vulnerable people. I will be paying particular, but not exclusive, attention to the situation in Africa.

The paper will focus on three important and closely-related issues:

- First: Challenges for international cooperation in science and technology in a rapidly changing world.
  - Second: New opportunities likely to emerge for international cooperation in science, technology and innovation.
  - Third: The kind of actions that should be pursued to take full advantage of this unique moment in history – a moment that presents us with unprecedented opportunities to improve global well-being in part by turning to science, technology and innovation.
- 3) The paper will also highlight important examples of how international cooperation in science, technology and innovation is contributing to sustainable well-being, especially in the developing world.

---

<sup>1</sup> Executive Director, Academy of Sciences for the Developing World (TWAS), Trieste, Italy; President, African Academy of Sciences (AAS), Nairobi, Kenya

### 3.2. The challenges

- 4) Although the divide between the developed North and the developing South in the generation and utilization of science, technology and innovation remains wide. But, for some developing countries, particularly large developing countries with stable political systems, the North-South gap in research and development is narrowing. These countries include Brazil, China, India and Mexico.
- 5) Yet, as some developing nations invest more in science, technology and innovation – and increasingly prosper as a result – others continue to lag behind. And that has given rise to a new, more refined, categorization of countries worldwide that better reflects their relative strengths in science, technology and innovation.

### 3.3. These categorizations are:

- 6) First, there are countries with strong science, technology and innovation capacity. These number about 25, largely consisting of countries that belong to the OECD (the Organization of Economic Co-operation and Development). They also enjoy across-the-board strengths in all areas of science and technology and have the capacity to transfer scientific and technological knowledge into products and services that boost their economies. These countries, in short, are rich in science, technology and innovation and financially well-off as well.
- 7) Second, there are countries with moderate science, technology and innovation capacity. These countries, which number about 100, include some of the largest countries in the developing world – China, India and Brazil – the rising superstars of science. But the list includes others as well: Argentina, Chile, Malaysia, Mexico, and South Africa, to name just a few. It is a diverse group with wide-ranging capabilities. The majority have a degree of competence in a select number of fields. But broad pockets of weakness remain and the scientific infrastructure, including classrooms and laboratories, while improving, still often trail the quality of instruction and equipment found among countries with strong science, technology and innovation capacities. The ability of these countries to successfully bring their scientific knowledge and technical know-how to the market place is weak, although recent indicators suggest that this transition is becoming less problematic in a few countries. This is a positive trend that is enriching not just their minds but also their economies. Just last week, the World Intellectual Property Organization (WIPO) reported that while the United States still leads the world in patent applications, Asia is rapidly narrowing the gap. China, for example, filed nearly 4000 patent applications in 2006, more than double the year before. “New centres of innovation, particularly in northeast Asia, are emerging,” noted a WIPO official, “and this is transforming both the geography of the patent system and of future growth.”



- 8) That is the good news. The bad news is that there is a third category of countries marked by weak science, technology and innovation capacity. A survey conducted by my institution, TWAS, has identified 77 such countries, the majority of which are in sub-Saharan Africa and the Islamic region. These countries have very limited capacity in every field of science and technology. They have poor teaching facilities and substandard laboratories, and scant ability to transfer their knowledge and know-how into products and services, especially products and services that can compete in the international market place. Researchers in these countries lack the capacity to participate in cutting-edge scientific endeavours and many of their most promising young scientists migrate to other nations to pursue their careers. In the majority of these countries, there is minimal government support for science, technology and innovation. More generally, there is the absence of a culture of science.
- 9) So the first and most significant challenge for international cooperation in science, technology and innovation is this: How can international cooperation help reduce the divisions between nations, particularly the divisions that exist between scientifically strong and scientifically moderate nations and the 77 countries that TWAS has identified as weak in science, technology and innovation?
- 10) Expanding the reach of science, technology and innovation to countries that have been largely left behind is one of the most critical problems of our time. But it is by no means the only one.
- 11) As we all know, and as was highlighted by the 4th Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) report, the problems of sustainable development are increasingly complex and global in their dimensions. Yet, as the IPCC report also made clear, the people who are most vulnerable to the risks posed by global assaults on the environment are often the most impoverished and marginalized people, eking out an existence in the developing world.
- 12) Yet, in our interconnected world, where the internet and airline travel have truly transformed our planet into a global community, no country can fully escape the acute problems that plague other nations.
- 13) That is the message encapsulated in the Millennium Development Goals (MDGs), approved by member states of the United Nations in 2000. These goals set targets to address the world's most pressing problems – problems that stand in the way of sustainable *well-being* in the developing world and that threaten global peace and harmony: poverty, hunger, the spread of infectious diseases, poor education, gender inequality, and lack of access to safe drinking water, sanitation and energy.
- 14) To help make progress on all these fronts, the MDGs' eighth and final measure calls for the creation of global partnerships that tap the collective talents of individuals and insti-



tutions in both the developed and developing worlds. My lecture this evening focuses largely on this goal – a goal that will ultimately help make all the other goals possible.

- 15) Experts agree that the MDGs have no chance of being met unless special attention is paid to problems of well-being – or should we say, ill-being – that exist in Africa. More than 40 percent of all Africans do not have access to safe drinking water. Seventy percent do not have access to electricity. Twenty-five million Africans are infected with HIV/AIDS, more than 60 percent of the world's total. Ninety percent of the world's malaria victims, numbering more than one million people each year, reside in Africa. Agriculture is the main source of sustenance and income for 70 percent of all Africans. Yet, in Africa, 30 million children go to bed hungry every night.
- 16) Africa may be poor, but it is not small. Its land mass, which is more than 20 percent of the Earth's land mass, covers an area larger than Australia, Brazil, Europe and the United States combined. And Africa may be weak, but it is home to over 900 million people. Africa, in short, may be poor and weak but it cannot be ignored. In many respects, the future of our planet lies with the future of Africa. Africa, simply put, is where global attention must be largely focused if we are to make progress in meeting the MDGs.
- 17) But that still leaves open the question of what tools must be summoned in our efforts to succeed. The fact is that the MDGs will not be met without strong capacity to generate and utilize science, technology and innovation and without vigorous and sustained international partnerships to help build this capacity.
- 18) As the MDGs indicate, the vast majority of these problems are related to poverty, inadequate education, poor health and degraded environmental conditions, all of which undermine society's ability to meet the basic human needs of its citizens.
- 19) Other global issues, which affect both the developed and developing world in equal measure, also carry growing significance. Global warming is at the top of this list. But there are also issues related to energy security, access to adequate supplies of drinking water, and the over-exploitation of such natural resources as fisheries and forests.
- 20) Consequently, the second major challenge is this: How can international collaboration in science, technology and innovation assist in solving urgent global problems facing the world today?
- 21) Reducing the gap between rich and poor countries, and ensuring that the most critical global issues are tackled with tools that only global science, technology and innovation can provide, are daunting challenges. But these challenges cannot be met unless a critical mass of well-trained scientists is present in all countries.
- 22) Today, experts estimate that more scientists who have been educated and trained in universities in sub-Saharan Africa have migrated to the United States than have remained



- in Africa. The World Bank has concluded that while skilled laborers account for just 4 percent of sub-Sahara Africa's workforce, they represent about 40 percent of its emigrants.
- 23) Experience has shown that brain drain cannot be stopped unless the most talented scientists find favourable working conditions in their homelands. Yet, as Rajiv Gandhi, the eldest son of Indira Gandhi and former prime minister of India, has noted: "Better brain drain than brain in the drain." Once a scientist has left and established roots in another country, it is difficult to lure him or her back home, although China, South Korea, and Taiwan have been exceptions to this rule. Experience has also shown that a nation's scientific Diaspora can be tapped, through international scientific exchange, in ways that could prove beneficial to both the scientists' host and adopted countries.
  - 24) So the third challenge for international cooperation in science, technology and innovation is this: How can global cooperation assist in converting the 'brain drain' into 'brain circulation,' providing benefits for both scientists and the scientific community regardless of where a scientist was born and where he or she chooses to live and work?
  - 25) The internet and other forms of electronic communication have revolutionized the way in which scientific information is distributed and, increasingly, reviewed, edited and published. These trends have had an enormously positive impact on global science.
  - 26) Never before have scientists in the developing world enjoyed access to such an extensive amount of current information. Never before have scientists been able to communicate so easily and directly with their colleagues in other part of the world. And never before has international scientific collaboration been so easy to plan, organize and implement.
  - 27) But critical issues remain. Developing countries, particularly the poorest developing countries, often do not have sufficient resources and expertise to build and maintain up-to-date electronic communications systems. Broadband width is still too narrow in much of the developing world, and expensive on-line subscription rates prevent many scientists from having access to the most current literature.
  - 28) So the fifth challenge is this: How does the global scientific community help ensure that scientists in all nations have electronic access to the new information and communication technologies and to the most current scientific literature?

### 3.4. The opportunities

- 29) The challenges for international cooperation in science and technology are many. I have just touched on what I believe are among the most significant ones. Now I would like to turn to the bright side of the equation: The opportunities for international cooperation,

which are no less numerous and no less significant than the challenges. In some cases, they are one and the same.

- 30) There are new fields of science and new cutting-edge technologies, which promise to have extraordinary impacts on global well-being.
- 31) Information and communication technologies are not just highly specialized fields in their own right but also 'enabling' forces that help to advance all fields of science and technology. ICTs, in fact, have led to a melding of fundamental and experimental research through the facilitation of mathematical modelling.
- 32) Biotechnology is having a strong impact on agriculture, public health, medicine and environmental science, transforming each in new and unexpected ways.
- 33) Nanotechnology promises to revolutionize material science; to bring physics, biology and chemistry closer together; and ultimately to have broad-ranging implications in a variety of critical areas, including water, energy, human health and the environment.
- 34) Space science and technology help us to monitor environmental change and devise effective responses to a host of ecological problems, including assessing rates of deforestation and desertification.
- 35) Several developing countries, especially those with growing scientific and technological capabilities, have been eager to embrace and to pursue these new technologies.
- 36) China and Brazil, for example, have partnered on a joint initiative leading to the launch of two satellites designed to chart land and ocean resources. Two more satellites are planned for 2008. Nigeria has launched two remote sensing satellites and will launch its first communications satellite, in collaboration with China, this year.
- 37) China is investing substantial sums of money on nanoscience and nanotechnology. That investment is paying off handsomely in terms of publications. In fact, a recent survey found that Chinese scientists in 2004 published the largest number of papers on nanotechnology in international peer-reviewed journals, exceeding the number of papers published by scientists in the United States. Brazil, India and South Africa are also making substantial investments in nanotechnology.
- 38) India's investment in information and communication technologies is well known. The nation now enjoys world-class status in this field and is home to a number of corporations that rank among the largest and most influential in the world, including Infosys, Wipro and Tata Consultancy Services.
- 39) Pakistan, Brazil, Malaysia, South Africa, and many other developing countries have all invested enormous resources in the development and expansion of information and communications technologies. And let us not forget that South Korea, a nation that in 1962 had a gross national product of just US\$2.3 billion (comparable to that of Uganda), embraced



information technologies as one of the key sectors in its plans for long-term sustainable growth – first in terms of telephony technologies and more recently in terms of the internet. Today South Korea's GDP, which exceeds US\$765 billion, ranks 11th in the world.

- 40) Then, there is the field of biotechnology. Again developing countries have taken significant steps in joining the global scientific community. Malaysia, for example, has embarked on a broad-based biotechnology program to increase national wealth and improve the well-being of its citizens. China has made biotechnology a top priority, launching five large biotechnology research centres. In Africa, Nigeria has developed a national biotechnology policy and Ghana has drafted a bio-safety law that is now awaiting legislative approval. Governments across Africa have acknowledged the need to develop capacity in biotechnology and are now trying match their rhetoric with action.
- 41) All of this adds up to new opportunities for international cooperation in science, technology and innovation – opportunities that hold the promise to advance both science and sustainable well-being.
- 42) I have already mentioned the increasing commitment that countries like China, India and Brazil have made to science, technology and innovation, and the increasing efforts of other countries such as Chile, Malaysia, Mexico, Pakistan and South Africa.
- 43) But what may not be as familiar with many people is the increasing commitment that political leaders with low scientific and technological capabilities, have made to both research and development and regional cooperation in science and technology. I would like to cite some examples from Africa.
- 44) At the African Union (AU) Summit, held in January 2007 in Addis Ababa, Ethiopia, 53 African leaders discussed regional strategies for the promotion of science and technology. They announced that 2007 would be the year of “African scientific innovation.” Africa's leaders have expressed support for science and technology in the past. But the meetings were followed by meager results and ultimately disappointment and despair. This time the level of commitment – and enthusiasm – is different. And this time the results could well be different.
- 45) Leaders at the AU Summit strongly recommended that each African country should spend at least 1 percent of its GDP on science and technology. Such a recommendation had been made several times before. This time, however, it may actually be fulfilled.
- 46) In fact, several African nations, most notably those that have also embraced democracy and good governance, have substantially increased their investments in science and technology, including: Ghana, Kenya, Nigeria, Rwanda, South Africa, Tanzania and Zambia.
- 47) The government of Nigeria, for example, has provided US\$5 million to launch an endowment fund for the African Academy of Sciences. Nigeria has also announced plans

- to launch its own national science foundation, modeled after the US National Science Foundation. It has pledged US\$ 5 billion to the foundation's endowment fund, money that is to be derived from revenues generated by the nation's oil and gas industries. Only one nation in sub-Saharan Africa – South Africa – currently has a national science foundation.
- 48) Last year, Uganda has received a US\$25 million loan from the World Bank to support science and technology within the country, including the creation of centres of scientific excellence that will not only serve Uganda but also the entire region. The grant was given, in part, because of Uganda's successful efforts to build its own scientific and technological capacities, particularly in the fields of public health and agricultural science.
  - 49) In 2006, Zambia received a US\$30 million loan from the African Development Bank to support teaching and research at the University of Zambia and to provide postgraduate fellowships to some 300 students majoring in science and engineering. At the AU Summit, the president of Zambia, Levy Patrick Mwanawasa, proclaimed that building capacity in "science and technology is the only means to develop his country."
  - 50) The president of Malawi, Bingu wa Mutharika, who heads one of the region's poorest countries, acknowledged at the AU Summit that building scientific and technological capacity provides the only sure way to break the long-standing cycle of extreme poverty that has gripped the African continent for decades. "We have depended on donor countries for scientific development for so long," he noted. "It is time we commit more resources in our national budget to advance science and technology." He urged his minister of finance to make science and technology a budget priority and to provide additional funds for this effort on a sustained basis. He also pledged to create international centres of excellence in the fields of hydrology and biotechnology.
  - 51) What makes the prospects for international cooperation on science and technology for sustainable well-being so promising, even when it comes to Africa, is that the global scientific community will not be acting alone in this effort.
  - 52) In fact, over the past several years, there have been increasing commitments by governments in the developed world, and particularly among G8 countries, to support science, technology and innovation in low-income countries and especially in Africa.
  - 53) In 2005, the Commission for Africa Report, *Our Common Interest*, solicited by the United Kingdom's Prime Minister Tony Blair and published during the G8 Summit in Gleneagles, Scotland, called on G8 countries to provide US\$5 billion to help rebuild Africa's universities. The report also called for investing an additional US\$3 billion to help establish centres of scientific excellence in Africa. The G8 member countries unanimously pledged to support these recommendations – a decision that was greeted with enthusiasm in Africa and throughout much of the world. Yet, to date, G8 member countries have officially authorized only US\$160 million of support, targeted for the creation of networks of



centres of excellence proposed by the AU's New Partnership for Africa's Development (NEPAD). Equally distressing, little of this money has actually been transferred to Africa. The international scientific community has an important stake in the success of this initiative and it must continue to urge G8 countries to fulfill the pledges that they made in Gleneagles some 18 months ago.

- 54) The World Bank, through the Science Institutes Group (SIG), headquartered at the Institute for Advanced Study in Princeton, New Jersey, has provided loans for the creation of scientific centres of excellence – so-called Millennium Science Institutes – in Brazil, Chile, Turkey and Uganda. The institutes offer scientists from developing countries an opportunity to conduct world-class research and to pursue cooperative projects with colleagues in a broad-range of scientific fields.
- 55) A number of foundations have supported projects in science-poor countries that emphasize scientific and technological capacity building. Many of these efforts have focused on education and training for young scientists in the world's least developed countries.
- 56) Rising levels of scientific excellence in developing countries – most notably, Brazil, China, India and South Africa – have opened new opportunities for South-South collaboration in education and research. Let me give some examples.
- 57) Agreements have been signed between TWAS and the governments of Brazil, China and India providing more than 250 scholarships a year to graduate students and post graduate researchers in poor developing countries to attend universities in the donor countries. TWAS pays for the plane ticket. The host countries pay for all other expenses, including housing and lodging. This is the largest South-South fellowship programme in the world.
- 58) Brazil's pro-Africa programme supports scientific and technological capacity building in sub-Saharan Africa, especially in the Portuguese-speaking countries of Angola and Mozambique. The programme includes research collaboration activities with Brazilian institutions.
- 59) China's Development Fund for Africa, approved in 2006, will provide US\$5 billion over the next five years to assist African countries to achieve the MDGs through cooperation with China.
- 60) The joint Brazil, India and Senegal Biofuels project in Senegal will seek to transfer Brazil and India's expertise in the development of biofuels to one of Africa's most scientifically proficient nations.
- 61) And the India, Brazil and South Africa (IBSA) tripartite initiative, signed by the ministries of science and technology, will provide funds to engage in joint problem-solving projects that focus on developing products with commercial value.

### 3.5. Action

- 62) So, what do all these opportunities mean? Is it just another episode of political statements and intentions in countries that have been left behind? Or are we entering a new era marked by sustained investments in science, technology and innovation, not just in the developed world but, increasingly, in the developing world as well?
- 63) I believe that we have more reason for optimism than cynicism. That we may indeed be witnessing the beginning of a transformational moment in global science and science-based sustainable development.
- 64) But for us to seize this moment, we need to develop and implement an action agenda designed to sustain – and expand – international cooperation in science, technology and innovation. What might such an action agenda look like?
- 65) First, we need to continue to build capacity in science, technology and innovation in the developing world, especially among the poorest countries – and for the primary purpose of assisting the poorest people.
- 66) That means targeting resources and programmes for those regions that have been left behind, primarily Africa and countries with predominantly Muslim populations. In both regions, science, technology and innovation remain in serious need of investment.
- 67) Raising the level of education and research in these countries is essential. That's true not just for the regions themselves, but also for global scientific and technological cooperation and for sustainable well-being. The fact is that international cooperation is most successful when there is a basic level of capacity in every country. It's the only way to forge true and equal partnerships on a global scale.
- 68) We must strengthen and reform universities in countries with weak scientific and technological capacity. Every country must have at least one world-class university characterized by quality education and state-of-the-art research facilities. World-class universities have the magnetic power to attract the best and the brightest. They also hold front-row seats in international programmes for scientific and technological cooperation. We need many more universities of this caliber in the developing world.
- 69) The good news is that there are a number of recent initiatives designed to advance this very goal. Let me cite some examples.
- 70) The Partnership for Higher Education in Africa (PHEA) programme, a joint programme of the Carnegie, Ford, MacArthur and Rockefeller foundations, seeks to build core capacity and support initiatives to further the development of universities in Ghana, Mozambique, Nigeria, South Africa, Tanzania and Uganda.
- 71) The African Institutes of Science and Technology Initiative (AIST), sponsored by the World Bank and administered by the Nelson Mandela Institute, is designed to establish four elite



universities in science and technology in Africa. The first institute, in Abuja, Nigeria, is expected to open its doors later this year. Other institutes, each of which will enroll several thousand students, are planned for Burkina Faso, Ghana, and Tanzania.

- 72) Several universities in the United States and Europe have agreed to build campuses in Islamic countries, primarily in Pakistan and the Persian Gulf countries of Bahrain, Qatar and the United Arab Emirates.
- 73) OECD countries and large developing countries with growing scientific proficiency – Brazil, India and China – have agreed in principle to work together to rehabilitate universities in Africa and other countries with weak capacity in science and technology. The aim is to establish world-class institutes similar to that of the successful Indian Institutes of Technology, which were established nearly 50 years ago with the support of universities in OECD countries.
- 74) World-class universities are of critical importance for the advancement of international science cooperation. But so, too, are the creation of centres of excellence and we must make every effort to promote such centres.
- 75) These centres should be created both in the basic sciences and in fields that are particularly important to the well-being of poor countries: for example, agricultural science, biotechnology, information and communication technologies and water resource management.
- 76) Wherever centres of excellence have emerged in the developing world, they have enhanced international cooperation and created new patterns of collaboration that have had a beneficial impact on global scientific research. We need more of them in more subject areas to broaden their impact and to ensure that all of the sciences and not just select fields benefit from this key strategy for capacity building.
- 77) Centres of excellence must be complemented by global networks of excellence both to augment their impact and to ensure that a variety of skills are available to address the critical needs of people, especially poor people.
- 78) Indeed it is critical to form networks of excellence in issue-oriented thematic areas of sustainable well-being – for example, agriculture, biodiversity, energy, the environmental sciences, and public health.
- 79) For nearly a decade, the Third World Network of Scientific Organizations (TWNSO), an affiliated organization of TWAS, has worked closely with the United Nations Development Programme and others to forge such networks. The primary objectives of this effort have been to identify, publish and share best practices in the application of science, technology and innovation to sustainable well-being.
- 80) Our efforts at knowledge-sharing have proven quite successful. Workshops, publications and the subsequent sharing of information via the internet have helped both scholars and practitioners learn about the work of others. We have been less successful in launching joint



projects and in providing training to young researchers. Implementing such projects requires management skills and levels of resources for administration that are not easily found in the international scientific community, where money for research takes precedence.

- 81) Efforts to improve universities and centres of excellence, and to create scientific networks that address real-world problems of concern to developing countries, will fail to fulfill their promise unless they are accompanied by major reforms in the curriculum. How subjects are taught is important. But what subjects are taught is even more important.
- 82) That's why the international scientific community should welcome – and support – efforts designed to encourage the training of a new generation of problem-solving scientists. And that's why, more generally, the international scientific community should identify and support leading universities and research institutes worldwide that have recognized expertise in sustainability science.
- 83) All of this means that the international science community must also focus on human resource development that nurtures the expertise of researchers and practitioners in the emerging field of sustainability science.
- 84) There is one remaining element in the action plan for the international science community: That is the need to promote national and international policies (and not just programmes) that advance science, technology and innovation.
- 85) Once again the international scientific community must play a major role in this effort. While scientists have traditionally been reluctant to “get their hands dirty” in politics, increasingly that is no longer the case.
- 86) Academies of science, engineering and medicine are now banding together under such networks as the InterAcademy Panel on International Issues and the InterAcademy Medical Panel to devise strategies for gaining a stronger voice in policy discussions both at national and international levels.
- 87) They are issuing statements on a variety of controversial issues ranging from the teaching of evolution to stem cell research. These statements have been distributed at major events convened by the G8, United Nations organizations and regional and inter-regional organizations – attracting widespread international media coverage. The statements and other IAP activities, including projects examining such issues as science education, water management and the health of mothers and children, represent a growing interest on the part of the international scientific community to have their voices heard in the policy arena.
- 88) The same goal has led to the publication of a series of reports by the InterAcademy Council (IAC), located in The Netherlands. The IAC, which is modeled after the US National Research Council, prepares reports on scientific, technological, and health issues



related to the great global challenges of our time, providing knowledge and advice to national governments and international organizations. Topics have included science and technology capacity building, agricultural productivity in Africa, and women in science. Within the next few months, the IAC will publish a report examining the prospects for a “transition to sustainable energy” future.

- 89) And, finally, I would like to mention the creation of the Consortium on Science and Technology for the South – COSTIS. The organization, which was officially launched last September at the UN in New York by the ministries of foreign affairs in developing countries, represents a unique partnership between the international scientific institutions located in Trieste, Italy, led by TWAS, and the Group of 77, the largest advocacy group for issues of interest to the developing world operating within the UN system. COSTIS, I believe, represents a unique marriage of science and diplomacy. Those of us who have advocated for its creation believe it holds great promise for advancing the cause of science, technology and innovation in the developing world.
- 90) So let me reiterate, by way of conclusion, the concepts and actions that I think should guide us as we move forward together.
- First, investments in science, technology and innovation are not luxuries. As Bernardo Houssay, Argentina’s first Nobel Laureate and one only of three Nobel Prize winners to be honoured for research conducted in the developing world, observed decades ago: “Argentina is too poor to have the luxury of NOT investing in science.”
  - Second, both rich and poor countries are more committed than ever to building global capacity in science, technology and innovation. The G8 and African Union have both expressed strong support for such efforts within just the past year. The scientific community should play a visible and forceful role in helping to transform this hopeful rhetoric into action.
  - Third, every country must educate and support a new generation of home-grown, problem-solving, world-class scientists. This means expanding and reforming educational systems to help train students for the challenges that they are likely to face in the work place.
  - Fourth, world-class universities and centres of excellence play a fundamental role in advancing international cooperation in science, technology and innovation for sustainable well-being. Both domestic and external funds should be invested in such institutions.
  - Fifth, we must create broad channels of communication that help both scientists and economic development specialists learn from the experiences of others. Therefore we should work together to develop a large portfolio of successful experiences in

the application of science, technology and innovation for sustainable well-being and seek to develop networks that broaden the impact of these successful experiences.

- 91) Sixth, the success of Brazil, China, India and other developing nations should not blind us to the fact that as many as half of all nations in the South, which represent more than a third of all the countries in the world and are home to more than 50 percent of humanity – have very limited capacity in science, technology and innovation. If there is one thought I would like to leave with you today, it would be this: The key challenge facing the international science community – and the global community more generally – is how to take advantage of the rapidly growing capacity in science, technology and innovation now being experienced by some developing countries to forge North-South partnerships that help build the capacity of developing nations that have been left behind.



## 4. International cooperation in S&T in the new global geopolitical framework: continuities and changes

Rasigan Maharajh<sup>1</sup>

### 4.1. Introduction

As a product of an extremely late process of decolonisation, the democratic Republic of South Africa only emerged as free nation in 1994. Whilst the territory of the southern most part the African continent was occupied by many people over the millennia, it was forcibly inserted into the realm of the European global expansion through expropriation and colonisation. Thus in 1652, the Dutch East India's Company created a supply centre on its lucrative trade route with Indian Ocean and named this site the Cape of Good Hope. Centuries passed and an evolutionary path was established whereby waves of settlers extended the boundaries of this refreshment station into an expansive colony. The Cape Colony changed ownership and was soon augmented by the Natal Colony, and two Republics: the Orange Free State and the Transvaal. These four geophysical creations would amalgamate into the Union of South Africa in 1912. In all of these processes of growth and development, the overwhelming majority of inhabitants including the indigenous residents were systematically disposed of property, deprived of tenure and denied the rights of citizenship.

South Africa's history is however not a seamless succession of settler colonialism. Resistance to various administrative initiatives were often violent and bloody. The South African Natives Congress<sup>2</sup> was launched in 1908. It sought to appeal to the colonial centre for mitigation with respect to the racist regime being established under the British flag. Its early leaders were often drawn from elites which included many people who were educated overseas. The struggle for a united, free, non-racial

---

<sup>1</sup> Chief Director: Institute for Economic Research on Innovation, Faculty of Economics and Finance, Tshwane University of Technology, 159 Skinner Street, Pretoria, 0001, Tshwane, Gauteng, South Africa.

The author acknowledges the support received from Thomas Auf der Heyde, Anneline Morgan, Chris Scheffer and Khaya Sishuba, all officials of South Africa's Department of Science & Technology in the provision of data. All errors however remain with the author.

<sup>2</sup> Later renamed as the African National Congress (ANC).

and non-sexist South Africa captured the support of peoples across the world. The final demise of the Apartheid-regime was as much a product of international solidarity as it was the result of internal mobilisation and an armed insurgency. The negotiated transition whilst essentially a process of mass participation for reconstruction and development, had also to uninstall the mechanisms of boycotts and sanctions. Included in the latter were massive efforts of the international community to isolate the racist regime from the pioneering efforts of the newly independent India through to the declaration by the United Nations in 1973 that Apartheid was a crime against humanity<sup>3</sup>.

After hundreds of years of colonial subjugation and fifty-two years of a nefarious system of internal colonialism, the apartheid regime was forced into negotiations with the national liberation movements. By then, the national liberation movements had garnered more diplomatic recognition than Apartheid regime itself as a statutory agency. There were various mobilisations for amongst others and embargo on trading oil and arms, various specific economic sanctions combined with voluntary sports and academic boycotts. As these took place, in the main, during the heights of the cold war after the world war two; most of the direct and vocal support to the causes of liberation in Southern Africa was drawn from progressive people and organisations globally. The main forms of state support were drawn mainly from the socialist bloc of countries and the broader the non-aligned movement. It may therefore be established that the context from which the question of international cooperation in science and technology in the new global geopolitical framework is approached, at least for South Africa, is from a country that has benefited from international solidarity.

This paper comprises five sections. After this context setting introduction, the paper proceeds to a brief description of the current political economy of South Africa. Included therein will be some information about the country's science and technology system. The third section presents the current range of range of the global science and technology arrangements in which South Africa participates. The fourth section answers six key questions raised by the International Workshop on International Cooperation in the Knowledge Era based on the terms of reference developed by the organisers. The fifth and final section of the paper proposes some tentative conclusions to the topic and the subject matter more broadly.

---

3 General Assembly resolution 3068 (XXVIII)



## 4.2. A brief overview of South Africa's post-apartheid social and political economy

South Africa is a mixed economy which achieved its national right to self determination and liberation from internal colonialism at the dawn of the emergence of a now hegemonic form of neo-liberal globalisation. This period took as its slogan the often quoted exhortation by the then prime minister of the United Kingdom, Margaret Thatcher that “(t)here is no alternative!” Together with the leader of United States of America, Ronald Reagan and Helmut Kohn of Germany, these three leaders are often portrayed as the harbingers of the current neo-liberal world order. In such a context, the negotiated transition from racist minority rule to a universal franchise for all South Africans could not escape the impacts being generated by such a powerful emergent paradigm.

The major negotiations were broadly political in format (conducted by representatives from organisations) and orientated around the transfer of power from the minority to the majority. In terms of the technical matters, this process would necessarily trespass across the realms of the state, labour and capital. The eventual formation of a permanent tripartite forum, the National Economic Development & Labour Council (NEDLAC) best caricatures the many changes taking place in South Africa. This form of institutionalised corporatism recognised that the political economy of the country was a mixed market-economy. The objective of such a prescription was to allow for an ‘interventionalist’ perspective which aimed at addressing the aspirations of the historically disadvantaged through a popular Reconstruction & Development Programme (RDP).

The euphoria of national liberation, after centuries of colonialism and decades of apartheid, was not sufficient to engender the broad agenda of transforming the relationships between capital, labour and the state. Essentially premised on ensuring a flow of ‘cheap labour’ under various legal and extra-legal means; the edifice of apartheid had generated consequences which included low human capital formation, endemic violence and low social trust. The need for reconciliation, however, seemed to be the main international message conveyed by the first post-Apartheid government led by Nelson Mandela. While the Truth and Reconciliation Commission (TRC) afforded both the victims and the perpetrators of atrocities the opportunity for catharsis, the country’s economy was deeply indebted by the minority regime. This ballooning state obligation together with a further compromise introduced by the late general secretary of the South African Communist Party, Joe Slovo, called the “sunset clauses”<sup>4</sup> reduced the space for fulfilling the ANC’s election manifesto of a better life for all.

---

<sup>4</sup> This provision allowed for the continuity of the benefits for members of the apartheid state apparatuses and prevented arbitrary dismissal by the incoming government.

Rather a form of self-imposed structural adjustment was adopted. This was titled the Growth, Employment & Redistribution (GEAR) Policy and was introduced by Mandela on the basis that it would generate macroeconomic stabilisation through a reduction in borrowing and a narrowing of the deficit. Whilst maintaining price stability and targeting inflation; most analysts agree that the overall effect was to mute and reduce the state's engagement with the popular aspirations of the constituencies supporting the former national liberation movement and now ruling party. The clamour for microeconomic reform followed and even took an institutionalised form through the pursuit of a strategy entitled the Accelerated & Shared Growth Initiative (ASGISA). This recognised that whilst growth was eventually unleashed after decades of stagnation, the beneficiaries of this consumption boom were largely the previously established and already advantaged sections of South Africa. ASGISA is largely concerned with re-capitalising parastatals and extending public infrastructures. This process converged neatly with the roll-out of construction activities aimed at hosting FIFA's World Cup in 2010.

However laudable these aspirations, the highly mobilised and politically conscientised active citizenry which resulted from the mass democratic movements struggle against Apartheid continues to influence the current political economy. The population of South Africa however continues to respond to the slow pace of transformation and the widening inequality gaps, albeit now de-racialised, through strikes and protests. The technocratic attempts by former activists and current civil servants to mediate this are becoming increasingly frustrating. Further exasperating such attempts at radical reconstruction, was the dismantling of the international solidarity campaigns against the apartheid regime. This element of the liberation struggle now appears lost to the tasks of reconstructing and developing the new South Africa.

The evolutionary transformation of South Africa continues as contradictions are exposed and compromises forged. Whilst this overall process of change is maintained in the domains of social and political discourse, South Africa's gross domestic product (GDP) has grown. This annual increase in the market value of all final goods and services made within the borders of South Africa however reveals a structural composition has largely regained constant. This is evidenced in Figure 1 where the largest positive improvements are seen in tertiary industries which are mainly of a service nature.

The ending of sanctions and boycotts of South African productions has contributed to growth as trade returned to being an important variable in the economy. Whilst adopting an export-led orientation and engaging with the World Trade Organisation over the global regime for managing this dimension of policy, the currency volatility did affect performance in this sector. This is evidenced in the Figure 2 (Annex) which shows that the country has continued to maintain significant shares in trade whilst the rate of exchange has displayed massive swings.



The composition of South African exports has seen some changes. Increasing shares of medium-technology products and services are beginning to take up the decreases in agriculture and mining. This is captured in the Figure 3 (Annex).

The markets for South African trade are also in the process of changing. It is a transition period as increasing shares are moved from traditional markets to a range of emerging importers. The following two tables capture these transformatory processes albeit dynamic.

Table 1: South african trade values [traditional] (in US\$ '000)

	Average 94-96			Average 04-06			% change in total trade	Share 04-06
	Export	Import	Total trade	Export	Import	Total trade		
EU	6,822,714	11,476,025	18,298,739	16,746,505	21,465,194	38,211,699	109	34.9
Germany	1,348,527	4,107,173	5,455,699	3,481,449	7,682,334	11,163,783	105	10.2
UK	2,013,805	2,898,625	4,912,431	4,698,943	3,284,210	7,983,153	63	7.3
France	346,362	916,581	1,262,943	1,027,061	2,614,950	3,642,011	188	3.3
Italy	598,371	1,053,445	1,651,816	1,257,810	1,708,794	2,966,604	80	2.7
Spain	414,815	208,356	623,172	1,318,162	864,624	2,182,787	250	2.0
Belgium	809,397	536,020	1,345,418	1,343,645	728,991	2,072,635	54	1.9
NAFTA	2,298,600	3,371,527	5,670,127	5,781,889	5,098,594	10,880,483	92	9.9
USA	2,081,415	3,079,294	5,160,709	5,225,179	4,508,007	9,733,186	89	8.9
Japan	1,777,544	2,381,952	4,159,495	5,147,064	3,817,212	8,964,276	116	8.2



The next Table 2 presents the increasing shares now occupied by amongst others, the rest of Africa; Asia; the middle-east and South America represented by Brazil. Whilst these changes are partially the result of domestic modifications through policy and strategy, they are also correlated with the broader consequences of globalisation and the emergence of a 21<sup>st</sup> Century geopolitical order.

Table 2: South African trade values [emerging] (in US\$ '000)

	Average 94-96			Average 04-06			% change in total trade	Share 04-06
	Export	Import	Total trade	Export	Import	Total trade		
China	197,615	478,252	675,867	1,489,777	5,140,099	6,629,876	881	6.1
Saudi Arabia	80,869	149,756	230,625	282,749	3,108,819	3,391,568	1371	3.1
Australia	328,286	476,312	804,598	1,322,689	1,231,770	2,554,459	217	2.3
India	194,728	189,473	384,202	853,939	1,143,183	1,997,122	420	1.8
Taiwan	656,586	822,341	1,478,927	1,052,602	933,151	1,985,753	34	1.8
Zimbabwe	1,024,047	247,584	1,271,631	1,076,779	536,780	1,613,558	27	1.5
Brazil	241,058	242,182	483,240	322,839	1,230,648	1,553,487	221	1.4
Nigeria	37,126	7,691	44,817	527,760	944,046	1,471,806	3184	1.3
Malaysia	151,188	235,779	386,967	284,285	709,805	994,090	157	0.9
Hong Kong	534,162	431,082	965,244	513,556	402,781	916,337	-5	0.8
Angola	146,301	22,244	168,544	579,741	308,584	888,325	427	0.8
Indonesia	131,359	95,972	227,331	211,707	369,534	581,241	156	0.5



These changes in the patterns of trade are also influencing the investments made by South African firms overseas. Figure 4 (Annex) portrays this shift in the pattern of FDI-outflows from South Africa and shows the increasing share now attracted by countries of Asia and Africa.

One aspect of domestic transformation in South Africa is its recent increases in gross domestic expenditures on research and development. Whilst the effects of GEAR, saw initial reductions in the 1990's, the recent upward trends are reflected in the following graph. Also included in this representation are the growing numbers of people employed in research and development activities. This, whilst positive, is still considered inadequate by both industry and government for the current developmental challenges facing the country.

South Africa's Higher Education System and the National System of Innovation have also coevolved in tandem with changes in the country's political economy. Massive attempts at institutional reform have occupied policy makers and organisations for the fifteen years. Currently, South Africa has 23 public higher education institutions which have been categorised into three forms:

- Traditional
- Comprehensive
- Universities of Technology

Specifically, the following learning and teaching outputs from the Universities may be observed:

- Undergraduate degrees awarded annually increased by 25% from 70,000 in 2001 to 88,000 in 2005.
- Postgraduate degrees increased by 29% between 2001 and 2005 from 25,000 to 32,000.
- Master degrees granted increased from 6,242 in 2001 to 8,018 in 2005 for an annualised increase of 6.3%.
- Doctorates increased at an annualised rate of 9.8% in South Africa from 802 in 2001 to 1,189 in 2005.

Whilst an overwhelming majority of students and learners in the South African higher education system are local citizens, changes in enrolment shares show massive increases from the rest of Africa. The following table captures these trends.

Table 3: Student enrolment by nationality in South African public higher education

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
South Africa	94.58	94.27	93.45	93.00	93.13	93.17	92.95
Asia	0.27	0.24	0.23	0.28	0.34	0.34	0.32
Australia & Oceania	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Europe	0.54	0.50	0.48	0.48	0.49	0.49	0.48
North America	0.13	0.13	0.15	0.19	0.19	0.20	0.20
South America	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
Non-SADC Africa	0.74	0.76	0.94	0.93	0.93	0.98	1.16
Angola	0.06	0.07	0.10	0.11	0.13	0.14	0.14
Botswana	0.16	0.73	0.89	0.99	1.05	0.94	0.79
DR Congo	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.09	0.12
Lesotho	0.25	0.27	0.50	0.62	0.55	0.52	0.49
Malawi	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08
Mauritius	0.15	0.18	0.24	0.24	0.23	0.21	0.19
Mozambique	0.07	0.07	0.09	0.11	0.12	0.12	0.13
Namibia	1.06	0.86	0.80	0.92	0.99	0.83	0.96
Swaziland	0.15	0.19	0.24	0.26	0.29	0.33	0.37
Tanzania	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.08
Zambia	0.57	0.43	0.36	0.19	0.17	0.18	0.20
Zimbabwe	1.14	1.14	1.35	1.48	1.19	1.30	1.30
SADC (Excl. SA)	3.69	4.05	4.70	5.08	4.89	4.78	4.85



South Africa celebrated its 15<sup>th</sup> anniversary of liberation in 2009. In order to assess the performance of the post-apartheid state, the presidency commissioned a range of reviews. These reviews whilst cognisant of variation, generally found that reform and transformation results were positive in the aggregate. It however specified that the social and political impacts of continued uneven development required a reassessment of the idea of a “Developmental State.” In terms of international cooperation, the new South Africa had expanded its foreign relations to encompass 121 diplomatic missions in 105 Countries. This was in addition to hosting nearly 160 Country and Multilateral Representatives in South Africa. The main orientation of South Africa in terms of geo-politics is around its ambition to build an African Agenda. This is largely accomplished through the African Union (AU) and its programme: the New Partnership for Africa’s Development (NePAD). South Africa is therefore enjoined into regular participation in the African Peer Review Mechanism (APRM) and further in integrating itself into a sub-regional economic community, the Southern African Development Community (SADC).

Whilst a laudable ambition, it is important to recognise that South Africa is seeking deeper alignment with countries which currently host the most inequitable distribution of incomes across the world. The following table captures this information.

Table 4: 2007/2008 GINI index for 177 countries

Country	HDI <sup>1</sup> Rank	Gini <sup>2</sup>
Namibia	125	74.3
Lesotho	138	63.2
Sierra Leone	177	62.9
Central African Republic	171	61.3
Botswana	124	60.5
Bolivia	117	60.1
Haiti	146	59.2
Colombia	75	58.6
Paraguay	95	58.4
South Africa	121	57.8
Brazil	70	57
Panama	62	56.1
Guatemala	118	55.1
Chile	40	54.9
Honduras	115	53.8
Ecuador	89	53.6
El Salvador	103	52.4
Peru	87	52
Dominican Republic	79	51.6
Argentina	38	51.3

Source: World Bank (2007) World Development Indicators 2007, Washington, D.C.

Notes: <sup>1</sup>Human Development Index (HDI) is an index combining normalised measures of life expectancy, literacy, educational attainment, and GDP per capita for countries worldwide. It is published by the United Nations Development Programme.

<sup>2</sup>The Gini coefficient measures the inequality of income distribution within a country. A value of 0 represents absolute equality, and a value of 100 absolute inequality. It was invented by the Italian statistician Corrado Gini.



### 4.3. South Africa's global S&T arrangements'

That the South Africa of 2008 is qualitatively and quantitatively distinct from the apartheid era is undisputable. Change has however been slow and in some cases still emergent. The continuities of historical trajectories remain high and this is most felt in the domain of external relations. Again, whilst change is occurring, the orientation of South Africa's trade and export markets are slowly shifting from a predominantly subservient relationship with the advanced economies of the North and West towards a more diversified spread of emerging and developing countries (largely in the South and East). This continuity impacts negatively on the potential for a more radical and transformatory perspective achieving hegemony in the contest of ideals. It is on this contextual and historical background that we turn to a presentation of South Africa's global science and technology arrangements. The following table summarises that data available.

**Table 5: Bilateral Science and Technology Agreements**

Africa	Americas	Asia	Europe	Gulf	Collaboration without S&T Agreement	Unsigned S&T Agreements already Negotiated
Botswana	Argentina	Australia	Belarus	Iran	Finland	Latvia
DRC	Brazil	China	Denmark	Israel	Ghana	Qatar
Egypt	Chile	India	Flanders	Oman	Madagascar	Saudi Arabia
Ethiopia	Canada	Indonesia	France	Palestine	Mauritius	Uganda
Kenya	USA	Japan	Germany		Rwanda	
Lesotho	Peru	Malaysia	Greece		Taiwan	
Malawi	Cuba	Philippines	Hungary			
Mali	Mexico	Singapore	Italy			
Mozambique		South Korea	Norway			
Namibia		Taiwan	Poland			
Nigeria		Thailand	Portugal			
Senegal			Romania			
Uganda			Russia			
Zambia			Slovakia			
Zimbabwe			Slovenia			
			Spain			
			Sweden			
			Switzerland			
			UK			
			Ukraine			

In summary, South Africa by 2008 has direct bilateral science and technology agreements with approximately 58 countries. It also has 6 bilateral relationships which are active though not governed by a formal agreement and is currently working with 4 countries with agreements that are already negotiated though not signed-off on. These 68 international agreements are further complimented by a range of multilateral arrangements. The following table summarises South Africa's participation in the most active and notable multilateral science and technology agreements.

**Table 6: Selected multilateral S&T agreements**

United Nations	Key Summits & Conventions	Global Science Projects	South-South Partnerships
United Nations Commission on Sustainable Development (UNCSD)	Supporting Entrepreneurs for Sustainable Development (SEED) Initiative	Organisation for Economic and Cooperation Development (OECD)'s	Group of 77 + China (G77) Consortium on Science,
The United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)	Multilateral Environmental Agreements – MEAs	Committee for Scientific and Technological Policy (CSTP)	Technology and Innovation for the South (COSTIS)
United Nations Commission on Science and Technology Development(UNCSTD)	World Trade Organisation (WTO)	International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB)	India, Brazil & South Africa (IBSA) Trilateral
United Nations Commission on Trade and Development (UNCTAD)		International Institute of Applied Science Analysis (IIASA)	
The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)		International Council for Science (ICSU)	
		European Molecular Biology Conference	

This section has presented the range of international science and technology arrangements that South Africa has entered into. It adds further complexity to the initial background of South Africa's socio-economic and political contextual evolution. It is on these empirical features that we turn our attention to the direct questions posed by the seminar. It should be noted that the answers provided are intrinsically derived from this history and context.



#### 4.4. Key questions in international cooperation in S&T in the new global geopolitical framework

*How does the strategic repositioning of old and new powers on the geopolitical chessboard re-sound – presently and potentially – on policies and actions in S&T international cooperation?*

The world as we know it is undoubtedly in the process of complex regime and paradigm shifts. Massive and substantive changes largely emanating from a transformation of the international division of labour, production, distribution and consumption is shifting the axis of power from the North-West quadrant of the globe towards the East and the South. The accumulative outcomes of these changes are however still emergent, very much dynamic and especially not fixed. Embedded within such changes is an increasingly stronger demand for South-South relations and engagement. The continuous tension between accumulated privileges in opposition to meeting the increased and expanding unanswered needs and demands of the 6.7 billion people now occupying the planet may force the pace by which these inherited contradictions will be resolved.

The interconnected and simultaneous crises concerning food, energy, finances and climate change are accelerating the reorganisation of the international balance of power. Whilst most of the last five decades of the 20<sup>th</sup> century have largely witnessed the coalescence of political economic power of the victors emerging from the World War 2, its institutional structures have mainly been organised by the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) and the G7. The Security Council of the UN is also representative of the old order of the last century in its five permanent members having been granted Veto Rights. The earlier mentioned four global crises' are accelerating a reconfiguration. The potential progressiveness of such a new realignment should however not be overestimated.

Critical to the emergent newer world order is the challenge of sustainability. Overaccumulation and under-consumption concurrently undermines the world we have inherited. The obligatory reductions in emissions and general stewardship of the natural environment are inequitably redefining and establishing new constraints to economic growth. We are witnessing a significant move away from the delusion (sic) of an infinite expansion in production, distribution and consumption based on the anthropogenic impacts generated from the last Industrial Revolution. This may be indicative of a transition in the techno-economic paradigm which will therefore necessitate new and more robust international policies and actions concerning science and technology cooperation. The legacies and trajectories of countries may indeed be either a stumbling block or an enabler of engaging collectively in supporting the survival of our species and against the arbitrariness of the political separation of peoples in nation-state formations.



*Which research practices and fields can best generate agendas and initiatives in S&T international collaboration, with benefits and reciprocities for all parts involved, even when in different situations in the international arrangement of power?*

The global consensus which has generated an ubiquitous adoption of the Systems of Innovation approach to managing the science and technology competences of various countries could be seen as a positive convergence. This has created a global network of practitioners and analysts concerned with achieving various and sometimes pluralistic objectives for these countries. A good example of such an initiative is GLOBELICS<sup>5</sup> which is an international network of scholars who apply the concept of ‘Learning, Innovation, and Competence Building System’ (Lics) as their analytical framework. Through their annual conferences, the GLOBELICS network has managed to infuse and generate a range of progressive comparative studies such as inquiries into the role of higher education in development (UNIDEV<sup>6</sup>), a study on the fast-emergent developing countries of Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS<sup>7</sup>) and a range of sectoral studies under the rubric of “catch-up.”

These efforts at enjoining policy researchers with other disciplines such as from the fields of evolutionary economics has encouraged the linking of science, technology and innovation to issues of production, distribution and consumption. It has also ensured that more attention is directed at the massive need to continue to deepen the building of local capabilities and strengthening domestic capacities. Research networks such as RedeSist<sup>8</sup> in Brazil and institutions such as IERI<sup>9</sup> in South Africa have contributed to increasing the effectiveness of using such commonly-held frames of reference.

The challenge of generating competences at an international level is however fraught with the fragilities of self-interest and a bounded rationality concerning competition. In the face of the enormity of global climate change increasing efforts will need to be made so that humanity can rise above petty-nationalisms and engage in research and development for the sake of the planet and in the process internalise the associated externalities. This will necessitate obvious differential treatment as the world today reflects the evolution of combined and uneven development. Countries at the periphery of the global capitalist system must demand enhanced supportive measures which will facilitate the spread of global knowledge, science and technology.

---

5 <http://www.globelics.org>

6 <http://developinguniversities.blogspot.com/>

7 [http://brics.redesist.ie.ufrj.br/index\\_EV.php](http://brics.redesist.ie.ufrj.br/index_EV.php)

8 <http://www.redesist.ie.ufrj.br/>

9 <http://www.ieri.org.za/>



Notwithstanding such arrangements, further strategies are required to ensure that research results can be translated into improvements in processes and products, namely, innovation. Liberating the innovative capabilities of all of humanity will ultimately save the planet. The use of policy mechanisms to remove obstacles, smooth transitions and encourage sustainability must therefore also be correlated with aspects of social justice. Engaging through participative processes will ensure that institutions do not barricade themselves from local realities, but rather are immersed in the search for more optimum solutions with people and for people. The shared utilisation of tools and our relentless scientific and technological advances (in the face of escalating privatisation) have amongst other psycho-social developments contributed to the segregation of humanity from other species on this planet. A reinvigorated appreciation of this critical aspect of our history could prove to be our salvation as the ravages of environmental uncertainty will impact most negatively on geographic regions that are under-developed.

*In what measure does the intensification of economic and political South-South relations express itself in the widening and deepening of their international cooperation in S&T?*

With the eventual economic growth take-off, by especially Brazil, India and China, and the slow decay of the more mature economies; demand for products and services are experiencing massive change. New opportunities for increasing the intensity of South-South cooperation and convergence is being accelerated by the expansion and deepening of actual and real economic dynamics. As demand drives performance and markets expand, the world is also witnessing an explosion of choices. These range across products and services thereby driving up investments in capability formation and thus improving the productivity-levels in developing countries.

Transformations within the productive-base of developing countries is enabling the generation of larger middle-classes. With increasing reversals in the previously dominant direction of the mobility of highly skilled people, and the large-scale adoption of democratic and free electorally determined regime changes, countries of the South are also realising and encouraging the embracing of evidence-based policies and strategies. These trends tend to primarily improve the levels of legitimacy and accountability of the public sector. They also increase the utilisation of appropriate policy reform based on a better appreciation of global dynamics.

As these systemic changes become embedded, they will consequently influence the international cooperation in science and technology. Again, the material nature of the enormity of climate change hopefully also contributes to uniting humanity in seeking rational solutions. This in itself should play an important role in widening and deepening the search for optimal responses to significant dangers. In this quest, the constraints of nationally defined security will of course be exposed as a

fallacy. Increased integration on a global scale hosts such potential benefits, even to the extent of redefining a new internationalism.

*In what way can these countries' different vocations and natural and productive advantages be mobilized towards a common S&T agenda relevant to their economic and social development?*

We do require a revolution in terms of thinking about teaching and learning. Our need for more and better textbooks derived from the contextual specificities of countries will hopefully help remediate the situation where a single text is common across regions.

Research relationships across countries where horizontal collaboration of peers is aligned with deepened levels of community engagement will also facilitate grounded results. This will improve the quality of research itself whilst also addressing the lacunas of appropriateness, relevance and utility. The third mission of higher education should also receive more attention. Locked into this concept are massive gains to be achieved with respect to both research and curricula changes. Just by improving communication and thereby increasing demand, larger constituencies for research results and learning opportunities will be created.

This may necessitate wide-ranging institutional reform, as the inherited legacies are largely dominated by organisational forms mainly shaped by the last Industrial Revolution. The current techno-economic paradigm, climate change and the improved public sector should all influence such processed. As we realise the importance of incorporating genuine monitoring, evaluation and learning practices, we should reap a more relevant agenda for international science and technology cooperation. Critical to improving the prospects of success is ensuring public participation and mobilising whole societies in support of common programmes.

*Is there in fact a more horizontal and egalitarian perspective in South-South cooperation, or are new verticalities and hegemonies being forged which build on unequal development conditions among countries?*

The current models of international relations are indeed the product of centuries of human and social evolution. Whilst various forms of political structure, social organisation and economic modes have tended to co-exist over time, the past few centuries have seen the dominance of a particular format for thinking becoming globally hegemonic. Capitalism as a unifying ideology is however unstable because of the inherent contradictions resulting from a separation between generation of value and its realisation. The inequalities of this system have expanded beyond the factory and now



also ordain uneven and combined development at an international scale. Contesting this hegemony is of course the demand for a planet-based and people-centred developmental paradigm.

With almost seven billion people, the planet earth is an extremely diverse and variable environment. The rise of alternative discourses is not necessarily represented by the current definitions of national boundaries. Thus differential impacts continue as inequality grows not only between countries but also within them. Exacerbating this situation is the continuation of post-colonial ties that bind productive resources through trade regimes. Whilst the notion of imperial dominance in the form of Empires have largely receded, as did the legitimacy of slavery as unfree labour; but this form of expanding influence and control is not yet vanished. Recent adventures in seeking global monopolies over energy and other resources through the unilateral pursuit of self-assertion is evidence of the concurrency of such selfish pursuits.

Whilst the progressive call for “never again” resonates with most of the developing countries, the failure of institutional arrangements such as the Non-Aligned Movement has contributed little to mobilise such sentiment. As the G77 and China play an increased role in suggesting alternatives, the pre-existing trade and regulatory regimes also seek to reproduce the anti-egalitarian potentials. Thus we have now a notion of expanding the current G7 and Russia to the G14 or G20. These attempts seek the rapid incorporation of fast-moving emerging economies into the defence of the system as a whole.

These processes which have resulted in little reform of the UN’s Security Council tend also to seek the maintenance of the status quo and hence decrease the possibilities of redressing inequality. The egalitarian perspective requires much more effort. Building stronger South-South cooperation based on legitimacy and accountability of the partners themselves provides a good base to develop further. The fate otherwise is one where we will reinforce new verticalities and hegemony being determined by the continuance of unequal developmental conditions among countries.

*What are the potentials and the limits, in S&T international cooperation, presented by new regionalisations and geopolitical/geo-economic blocs (SADC, African Union, BRICS and IBISA) etc.?*

The largest threat to a global progressive advance is the self-imposed limitations to the creative capabilities of our social and political organisation. These imaginative limitations could be conflated with the potential for imaginative alternatives to the current hegemonies and trajectories. Multilateralism has the potential of encouraging real dialogues across the 193 countries of the world. Building the case for global peace and security, reforming international financial institutions and improving adaptation to climate change should not be assumed. The lack of global knowledge repositories,

the commoditisation of knowledge production and the ensemble of knowledge privatisations holds huge dangers for humanity as a collective enterprise. This difficult situation is also the consequence of the steady erosion of public goods and a deconstruction of the state.

Thus major efforts have been spent on increasing regional integration. These have rapidly expanded into continental initiatives. The narrow self interests of national elites have however not inspired greater integrative activities. Progressive alternatives, such as the *Alternativa Bolivariana para las Américas* (ALBA) coexists with more moderate new formations such as Southern Common Market (Mercosol). Hopefully the dialogue between the common partners does synthesise a new regionalism.

Africa has eventually matured beyond the Organisation of African Unity to become the African Union. The process of integration has been slow and retarded by a conflict between competing assumptions. Thus a faster process of declaring a United States of Africa has been downplayed in favour of a more gradualist sub-regional effort whereby regional economic formations coalesce. For South Africa, this means working through the Southern African Development Community (SADC), but multiple and contradictory memberships abound across the continent thereby debilitating progress.

Whilst country to country efforts seem stymied by political ambitions and national interests, harmonisation is advancing in the realm of social movements. This is contributing to improving the communication between people to people and organisation to organisation. The ubiquity of mobile telephony and mass media through Information and Communication Technologies (ICT) is also improving this form of integration. The mobility of researchers, learners and other members of the science and technology community also holds potential for improving international cooperation. Albeit in a soft-form, the latter mentioned interactions such as the Intergovernmental Panel on Climate Change have extended the potential for improving international science and technology cooperation. Unfortunately the pace of more geo-political configurations seems to move at a much slower pace. The emergent trilateral of India, Brazil and South Africa could with more support break this seeming limitation by rapidly embracing and enhancing its progressive credentials and bring new support to international cooperation whilst simultaneously supporting science and technology.



## 4.5. Conclusions

We must all encourage a greater shift towards building our national rhetorical positions from a deeper immersion in the material realities of our domestic situations. Building strategies which seek to promote multilateralism is in the interest of the developing world. It further requires employing tactics which will balance hard and soft power. This will help us not to reincarnate a model of capitalism premised on combined and uneven development but rather advance the cause of egalitarian and humane research and development aspirations.

We should also strive to ensure that our policy perspectives supporting international cooperation in science and technology become the result of evidence-based research. This will encourage diplomacy transitioning from high rhetoric to reality-based directions. We should draw support from a statement from Professor Hassan<sup>10</sup> of the Third World Academy that we are enrolled in his vision for “a world in which humanity is dedicated to solving common global problems together”

Standing against us is the distorted map presented in Figure 6 (Annex) accurately conveys the global inequality in current science and technology. The picture is driven by the proportion of all scientific papers published in 2001. The engorged parts of the world also reflect the hitherto domination of the globe by the triad of the United States of America, Europe and Japan. Together with the rest of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), these three global superpowers have largely shaped the last century's trajectory of capitalist development especially since the demise of the counterweight offered by the socialist bloc countries and the non-aligned movement. Yet this also should serve to remind us about the geopolitical inequality wherein, science and technology operates.

Engendering an intergenerational planning framework which is intrinsically inclusive of prospective studies and public participation will ensure the success of our engagements. Resolving the dilemmas of global inequalities is a mammoth task. Let us not become depressed or pessimistic in the process of moving from progressives from non-alignment towards an explicate alignment with the objects of sustainability and egalitarianism. Together, we can and must build these alternatives now!

---

<sup>10</sup> Hassan, M.H.A. (2008) Making One World of Science, Science, Vol. 322, No. 5901, p. 505.

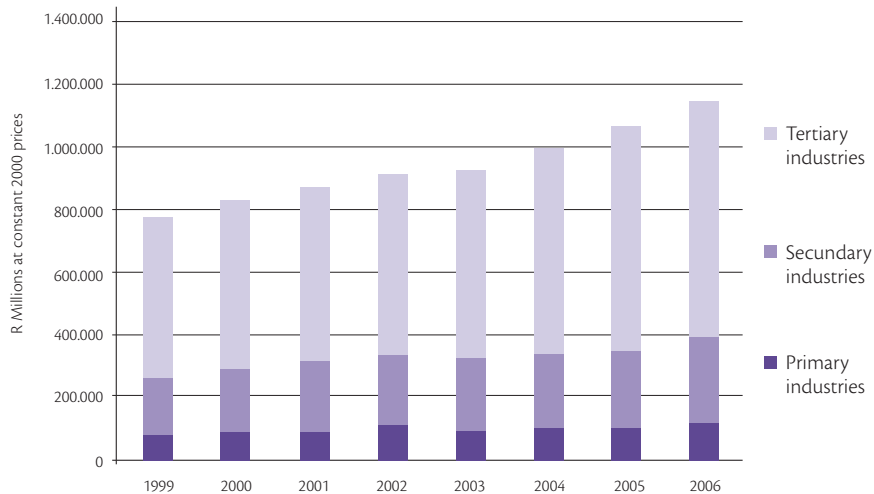
## References

---

- HABIB, A. South Africa's foreign policy: hegemonic aspirations, neoliberal orientations & global transformation, RPN Conference Paper, 2008.
- HASSAN, M.H.A. Making One World of Science, *Science*, v. 322, n. 5901, p. 505, 2008.
- HAZARDOUS SUBSTANCE. Site. Disponível em: <[www.hsrc.org](http://www.hsrc.org)>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- INSTITUTE FOR ECONOMIC RESEARCH ON INOVATION. Site. Disponível em: <[www.ieri.org.za](http://www.ieri.org.za)>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- KAHN, et al. Flight of the Flamingos: a study of the mobility of human resources in science & technology, Human Sciences Research Council, 2004.
- MAHARAJH, R. Global Economic Policy Reform. In: PRESSEND; RUITERS (Ed.) Dilemmas of Poverty and Development: a proposed policy framework for the Southern African development community. Institute for Global Dialogue, 2008.
- MAHARAJH, R.; POGUE, Thomas. Transforming south Africa's national system of innovation for accelerated and shared growth and development. Comparative BRICS Study, RedeSist/IDRC, Rio de Janeiro, 2009.
- REPUBLIC OF SOUTH AFRICA. Department Science and Technology. Disponível em: <[www.dst.gov.za](http://www.dst.gov.za)>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- REPUBLIC OF SOUTH AFRICA. South Africa government online. Disponível em: <[www.gov.za](http://www.gov.za)>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- THE PRESIDENCY. Towards a fifteen year review: synthesis report, policy coordination & advisory services. Government Printers, Tshwane, 2008.
- TSHWANE UNIVERSITY OF TECNOLOGY. Site. Disponível em: <[www.tut.ac.za](http://www.tut.ac.za)>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- WORLD BANK 2007. World Development Indicators 2007. Washington, DC.
- WEBSITES:
- [www.ieri.org.za](http://www.ieri.org.za)
  - [www.hsrc.org.za](http://www.hsrc.org.za)
  - [www.tut.ac.za](http://www.tut.ac.za)
  - [www.dst.gov.za](http://www.dst.gov.za)
  - [www.gov.za](http://www.gov.za)

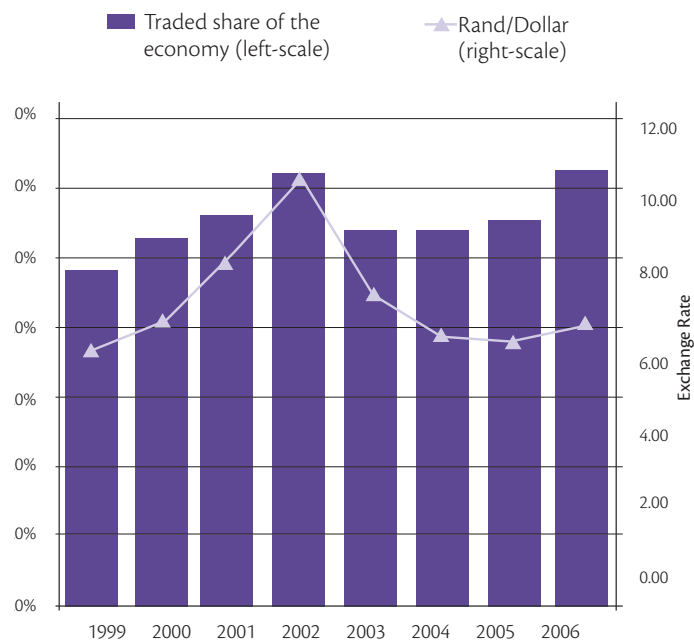


## Annexes: figures from text



**Figure 1:** South African Gross Domestic Product (1999 – 2006)

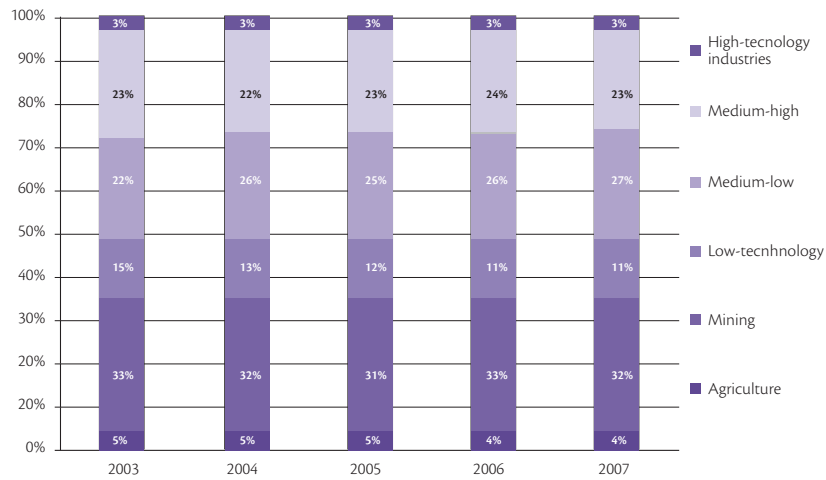
Source: Maharajh & Pogue (2009)



**Figure 2:** South African Traded Share of the Economy and Currency Exchange Rate (1999 – 2006)

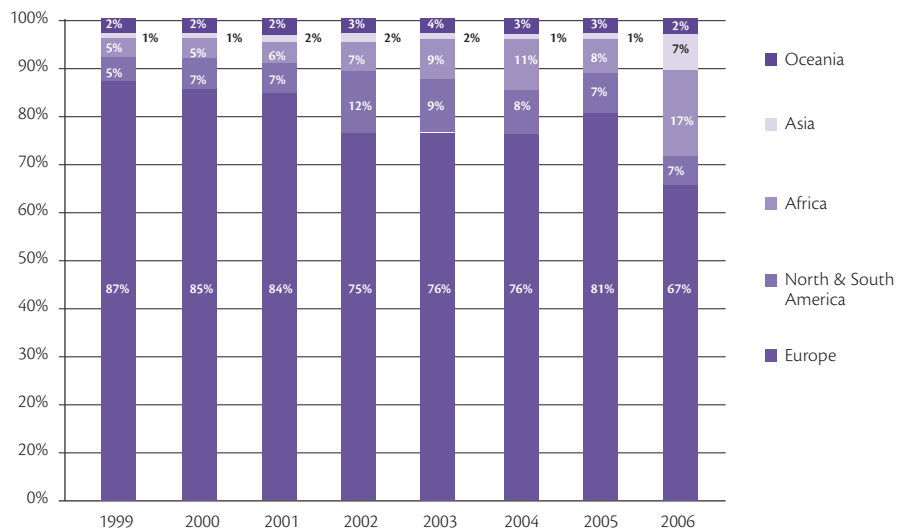
Source: Maharajh & Pogue (2009)





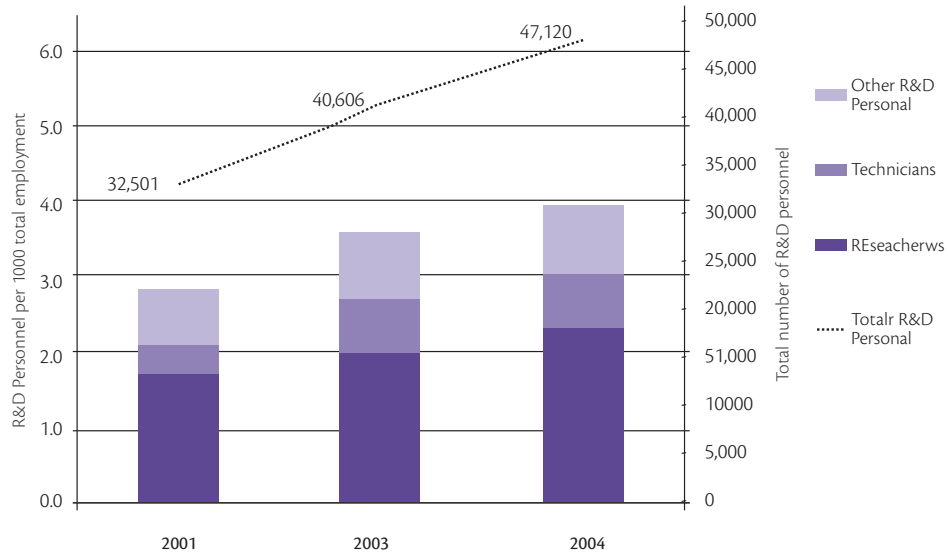
**Figure 3: Technology Composition of South African Gross Domestic Product (1999 – 2006)**

Source: Maharajh & Pogue (2009)



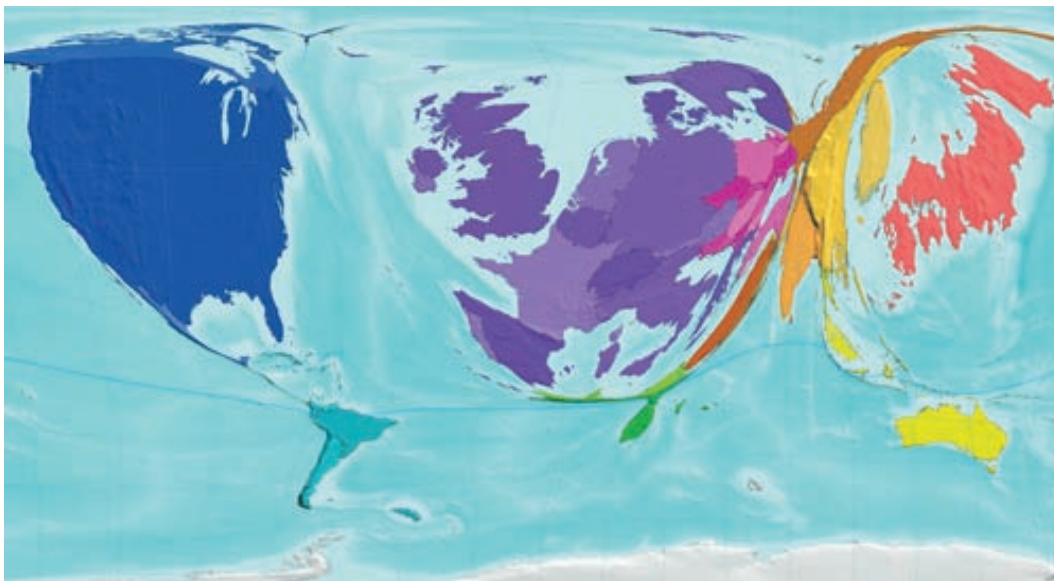
**Figure 4: South African Export Destinations (1999 – 2006)**

Source: Maharajh & Pogue (2009)



**Figure 5:** South African Research and Development Personnel (2001 – 2004) (

Source: Maharajh & Pogue (2009)



**Figure 6:**

Source: worldmapper data-ii-science research





## 5. Unesco's Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean: 60 years of cooperation in science, technology and innovation issues

Jorge Grandi<sup>1</sup>

The following presentation historically introduces the leadership of Unesco cooperation in Science and Technology (S&T) in Latin America and Caribbean (LAC) in the last six decades. It also provides an overview of future UNESCO Science Regional Bureau for LAC cooperation strategies foreseeable in consideration of the current geopolitical and technological landscapes. These shall provide innovative tools for fostering Science Technology and Innovation (STI) policies that address main challenges at the Regional, but also national levels.

The Unesco mandate in the Natural Sciences and the origins of the Regional Office in Science for Latin America and the Caribbean<sup>2</sup>

Following the Recommendations of the 2<sup>nd</sup> Session of General Conference of Unesco (Mexico City; 1947) a group of Latin American outstanding scientists, led by the Argentine Nobel Laureate, Bernardo Houssay, met in Montevideo, Uruguay in 1948 to establish the founding documents of the creation of Latin American Scientific Cooperation Office (LASCO) of Unesco. As a result, the first Unesco field office opened in Montevideo in January 1949, sixty years ago.

During six decades, Unesco took part in the rise and fall of S&T within the global agenda by applying different strategies. It is well known, how the World Conference on Science and Technology, organized by the United Nations (UN) in Geneva (Switzerland) in 1963, proposed that the S&T divide between rich and poor countries be bridged by systematic international cooperation. The later North–South confrontation, which gave the transfer of knowledge a decisive role, constituted a

---

<sup>1</sup> Director, Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean

<sup>2</sup> Based on: Standke, K. Science and technology in global cooperation: the case of the United Nations and UNESCO. Science & Public Policy (SPP) (England, Vol. 33, No. 9, November 2006, p. 627-646)

milestone in international cooperation. In the meantime, fewer United Nations Agencies took part at the 1979 Vienna Conference on Science and Technology for Development.

Within the UN system, Unesco symbolises “intellectuality”, “scientific consciousness” and “scientific ethics”. In fact, its mandate is unique in terms of a holistic approach to the Natural Sciences, in dynamic relation with Education, Culture, the Social and Human Sciences, and Communication and Information global issues.

Regarding technology, there is a strong complementary field of specialized agencies, such as the International Labour Office (ILO), the United Nations Industrial Development Organization (Unido), the United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), the Food and Agriculture Organization (FAO), and Programmes such as the United Nations Development Programme (PNUD) and the United Nations Environmental Programme (Unep), among others, as well as the World Bank. Within the Region, mention owes to be made to the UN Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), the Inter-American Development Bank (IADB), and the Organization of American States (OAS). They all include technology-related issues and policies in their strategic mandates.

During the first years after the creation of the United Nations, Unesco, as well as the other specialized agencies, contributed to the work of the General Assembly and of the Economic and Social Council (Ecosoc) in the field of (S&T) on an ad hoc basis. In 1964, the UN Advisory Committee on the Application of Science and Technology (Acast) was created to deal on behalf of Ecosoc with all issues regarding S&T. The contributions of Unesco to the UN were channelled through Acast.

For example, in 1968 ACAST requested Unesco to undertake a closer evaluation on The Problem of Emigration of Scientists and Technologists (brain drain) (Document Unesco /NS/ROU/158 or Unesco /SC.WS.57). Since that time, Unesco has continued to study this question under its regular programme and, as a result, an international recommendation on the status of scientific researchers was adopted by the General Conference at its 18th session in 1974. The last was an important document that included for the first time a detailed analysis on the social, economical and ethical impact of scientific and technological research activities on society.

The UN Advisory Committee for the Advancement of Science and Technology (Acast) stated that Unesco, in particular, had a vital role to play in assisting in the development of institutions for the formulation of science policy for the conduct of research at national level, and in its Third Report to the UN Economic and Social Commission (Ecosoc) recommended the need to establish in the regions “institutes or other organizations for the following activities: tropical medicine and public



health; scientific information and documentation; training scientific administrators". At that time, Unesco has taken action by establishing a strong "study and observation fellowship programme" in the field of training scientific administrators, and by launching a feasibility study for the creation of an international institute for the planning of scientific and technological development.

In the late sixties and early seventies, Unesco undertook a detailed, country by country survey of institutional needs in S&T. Over a period of years through a series of field experiments in developing countries, Unesco developed a method for priority determination in S&T. The methodology was published within the Unesco series "Science Policy Studies and Documents", under the title Method for Priority Determination in Science and Technology. This document generated a strong influence within the decision-making communities in the Region.

In Latin America and the Caribbean, these surveys were discussed in two main international conferences, Caracas, Venezuela (1968), and Viña del Mar, Chile (1971). The results were published as conference proceedings, including what it is considered the first systematic survey on STI activities at national level of the region.

At that time, Unesco was already concerned by the need for providing information for policy makers, managers and development workers in the field of S&T application, and developed a pilot programme known under the acronym "SPINES": an international information exchange system for the application of science and technology to development.

It also owes to be mentioned that the first Conference of Ministers of Science and Technology of the countries of Latin America and the Caribbean took place in Santiago, Chile in 1965. It was the first of its kind organized by Unesco and launched a series of similar conferences in different regions of the world. Whereas in 1960 three countries (Mexico, Brazil and Argentina) had bodies concerned with S&T policy, twenty years later, 20 countries possessed such bodies, several of which had ministry status. In 22 countries of the region S&T development policies were subject of planning, either in an independent way or integrated in the national development plans<sup>3</sup>.

It should be noted that efforts back then, and until de 1970s, were put on the promotion, coordination and financing of research and on the training of scientists. S&T did not at that time constitute an essential field of development planning. It was during the 1970s that the need was felt to formu-

---

**3** Address by Mr Amadou-Mahtar M'Bow, Director General of UNESCO, at the opening meeting of the Second Conference of Ministers responsible for the Application of Science and Technology Development in Latin America and the Caribbean (CASTALAC II)

late more specific policies, paying greater attention to the requirements of the productive apparatus. This led to a more specialized approach, taking into account the specific problems of research institutions and laboratories, the industrial sectors and technological innovation concerned with productive processes and industrial production units.

In those days, a Working Group on Harmonizing Science and Technology Policy in the United Nations System held its third session at Unesco headquarters in Paris, in May 1978, and proposed several possible institutional alternatives for harmonizing S&T policy in the various UN System agencies and other relevant organizations. In view of possible far-reaching consequences for the institutional balance within the various elements in the UN system, the earlier notion of a “unified science and technology policy” was, at that time, abandoned in favour of the more neutral term “harmonized system-wide policy”. This concept was too ambitious. Even more than 30 years later, there is no such a policy involving all actors within the UN system dealing with S&T.

## 5.1. Unesco and the UN Millennium Project 2005

Thirty years after the presentation of the “World Plan of Action for the Application of Science and Technology to Development” to the UN Economic and Social Commission, and 20 years after the adoption of the Vienna Programme of Action (VPA) for the Application of Science and Technology to Development by the General Assembly, the UN developed a similar comprehensive global plan for S&T for development. As part of the UN Millennium Initiative, a special task force prepared a report, the Millennium Project “Task Force on STI”. The Millennium Project is an independent advisory body commissioned by the UN Secretary-General to propose the best strategies for meeting the millennium development goals. All 191 UN Member States pledged to meet these goals by the year 2015.

In line with its original mandate, Unesco continues concentrating on the notion of ‘science’ and ‘science policy’ and launching “pilot projects aimed at building science policy forums in various regions of the world (Africa –first priority-; Arab countries, the Balkans, Caucasia, Latin America & the Caribbean, South Asia, Western-Central Asia).

Unlike the time when the UN and most of the specialized agencies, including Unesco, were created, ‘science’ — though it still has a value of its own — seems to have been gradually replaced by ‘technology’ as a political factor in North–South relations. Prominent economists, like Joseph Stiglitz, consider that “technology is a primary source of national power and diplomatic influence”, while ‘Science’, however, is increasingly regarded as a “global good”, and is seen as part of the common heritage of humankind.



On the other hand, the position established within the Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge, and in the Science Agenda – General Framework for Action proposed during the World Conference on Science, held in Budapest, in 1999, and organized by Unesco and the International Council for Science (ICSU) stated an alternative view which proposes that “Countries that have the necessary expertise should promote the sharing and transfer of knowledge”. The main objective of the Conference was establishing a new social contract for science to promote the application of S&T towards the improvement of the well being and to guarantee sustainable development among all the societies in the world.

## 5.2. Unesco policies and capacity-building in the Natural Sciences: 2010-2011<sup>4</sup>

Science and technology are critical drivers for achieving sustainable development, poverty eradication, and ultimately peace. Scientific and technological innovation and advances yield economic benefits and unique opportunities to meet basic human needs, eradicate poverty, protect the environment and improve the quality of life. The importance of science and technology to attain the Millenium Development Goals and other internationally agreed development objectives provide an essential framework for UNESCO’s actions in science and technology.

The Natural Sciences Programme builds on that premise and its foremost priority will be to assist countries in formulating and implementing national science, technology and innovation policies and in building related capacities, applying S&T statistics and indicators for providing evidence-based policy advice and monitoring policy implementation. Emphasis to actions in favour of Africa and gender equality, the Organization’s two global priorities, and will focus efforts on LDCs, small island developing States (SIDS), youth, countries in post-conflict and post-disaster situations and the disadvantaged segments of society, including indigenous peoples. The elaboration of evidence-based policies tailored to national and local needs, and the translation of the principles of sustainable development into locally-relevant practice, will be at the heart of Unesco’s implementation strategy to address the priority needs of these groups.

The Programme will fully exploit the strong potential that South-South and North-South-South cooperation has in the field of science, technology and innovation. The Academy of Sciences for the Developing World (TWAS) will continue to play a key role in building scientific capacity and promoting science-based development in the developing world through South-South cooperation.

---

<sup>4</sup> Based on: UNESCO Draft Programme and Budget 2010-2011, 35 C/5, Volume 2



### 5.3. Regional challenges posed to S&T and new cooperation strategies

Following, some ontological and epistemological approaches originally proposed some years ago by Dr. Gilberto Gallopin, who took part in the event, we think there are good reasons for proposing a specific agenda for Latin America and the Caribbean, because of the particular features of the region, which include:

- a) The largest concentration of freshwater of the planet;
- b) One of the greatest biodiversities in the world but with one of the highest loss rates due to the conversion of natural ecosystems;
- c) A region where many countries have energy matrices with a high potential for the use and development of clean and renewable energy sources;
- d) The region within the global land area that constitutes the largest sink of CO<sub>2</sub>;
- e) One of the highest rates of increase of the agricultural frontier along with secular problems of land tenure and accreditation of rural properties, which hinder conservation efforts and sustainable management of natural ecosystems;
- f) A high level of vulnerability to natural disasters, particularly tropical cyclones;
- g) An accelerated degradation of coastal and watershed ecosystems that are increasingly threatened, among other causes, by increasing pollution;
- h) The environmental and economic vulnerability of Small Island Developing States (SIDS) within the Caribbean;
- i) Strong contrasts of inequality, despite the decline in poverty and exclusion rates achieved in the last five years;
- j) An increase in the concentration of population in cities boosts the demand for resources and energy, exacerbating the loss of cultural identity, marginalisation and social inequality;
- k) The paradox of being one of the most dynamic food productive regions in the world, while presenting harmful levels of hunger and malnutrition;
- l) Shortage of skilled workforce, which limits the ability address scientific, technological, social and economic development problems; and a disturbing weakness of STI local capacities to meet LAC needs;
- m) Five decades of continuous drain of talents (brain drain) to the developed world.

All these topics require interdisciplinary and trans-disciplinary approaches which demand new knowledge and skills, different to the traditional ones, in order to find adequate solutions.



A quick comparison between Unesco's Natural Sciences biennial priorities for action for 2010-2011 and the 12 identified regional challenges shows a clear fit, for example:

- 1) Biennial Priority - Policies and capacity-building in science, technology and innovation for sustainable development and poverty eradication

**To be addressed by:**

- Enhancing the leverage of science through integrated science, technology and innovation (STI) policy
  - Strengthening science education and capacity-building in the sciences
- 2) Biennial priority - Sustainable management of freshwater, ocean and terrestrial resources as well as disaster preparedness and mitigation

**To be addressed by:**

- Promoting the sustainable management and conservation of freshwater, terrestrial resources and biodiversity as well as disaster resilience
- Improving governance and fostering intergovernmental cooperation to manage and protect oceans and coastal zones

Those guidelines are complemented by the main lines of action of the other Unesco Sectors, such as: Social and Human Sciences, Communication and Information, Education and Culture.

To address the complexity of the regional challenges at the Unesco Regional Bureau for Science in Latin America and the Caribbean work in the Natural Sciences is developed in cooperation and coordination of the five sectors in a synergistic way, taking advantage of its Cluster mandate, which ensures the presence of human resources in the four remaining Unesco Sector.

Within this interdisciplinary framework, the Bureau's policy for strategic actions specifically implies:

- Fostering networks of scientists from different disciplines and countries to generate new knowledge in order to find solutions to regional issues,
- Creating new research funding sources to promote cooperation among different countries in order to solve these regional priorities,
- Coordinating tertiary and university educational curricula in those topics that are key issues for Latin America and the Caribbean, such as: water management, sustainable development, renewable energy, pollution, biodiversity preservation, etc.
- Coordinating public policies about science, technology and innovation strategies for sustainable development.

Summarizing, since 1949, the Unesco Regional Bureau for Science continues its work in Latin America and the Caribbean as an initiator of new thinking on policy development, a capacity-builder on policy formulation, and a promoter of international cooperation in the Natural Sciences from a holistic approach through mobilizing knowledge –including indigenous knowledge- and integrating the principles of sustainable developmental into national science, technology and innovation scenarios.



## 6. International collaboration in science: where to go from here?

Hernan Chaimovich<sup>1</sup>

The year of two thousand and nine will be remembered as the time when a financial catastrophe, which started in the industrialized economies, became a world economic crisis and reached Brazil with unanticipated force. It is appropriate therefore to ask why we should reflect, today, on “Science in Brazil and new formats of International Collaboration”. The recovery of world economy will happen an age where competitiveness requires the incorporation of knowledge into products and services. Those countries best prepared to enter into a knowledge-driven market will dominate world economy to an extent unimaginable a decade ago. In the midsts of an economic crisis, it is urgent to reflect on science in Brazil, the possible impact of knowledge in the economy and wonder if the present mechanisms for International Collaboration are adequate to enlarge and deepen the Brazilian science base, incorporate knowledge into products and extend the notion of innovation as an appropriate social good.

The expression “age of knowledge” characterizes the last decades. Several indicators, however, suggest that global conditions are very far from equating this denomination with global prosperity or global human happiness and wellbeing (Lane, 2000). It is informative to note, “Beyond an annual per capita income equivalent to \$10,000 in Purchasing Power Parity (PPP), happiness is a function of non-material factors. The support of family, friends and community, a meaningful role in life, and basic freedoms are much more important at all levels of wealth beyond this range” (Smil, 2003). Brazil, classified by the World Bank as an upper middle-income country, had in 2005 an estimated income per capita (PPP) of ca. US\$ 9,000 (Bank). Brazil, therefore, exhibits the potential of reaching a PPP where happiness and wellbeing of the population may be a function of non-material factors.

Upper middle-income countries have to increase their income per capita to reach stages which low social unrest and firm democratic governance. Other worrisome indicators are also at play in our age. Violence, lack of decent jobs and poverty are prevalent in South America and the Caribbean

---

<sup>1</sup> Hernan Chaimovich é professor titular do Instituto de Química da USP, Vice-Presidente da Academia Brasileira de Ciências (2007-2010), Presidente da InterAmerican Network of Academies of Science (IANAS)(2004 -2010).

Region. In fact, this region is the most violent in the world, if the indicator is violent deaths in the young population (WAISELFISZ, 2008). These indicators, present in the world much before the current crisis, may get even worse in times to come.

Can science contribute to make the present human conditions more decent and, at the same time, make the social networks and the environment sustainable? The InterAmerican Network of Academies of Science, an organization that brings together seventeen Academies of Science of the Americas declares that: "In the XXIst century it is unthinkable to plan for the creation of decent jobs, to fight poverty, and to strengthen democratic governance without the extensive application of science, the application of locally adequate technologies, the introduction of the innovation concept at all levels of society and the improvement of the quality of science education teaching. Without taking these considerations into account our societies will have only options for an underdevelopment with bad jobs or a modernization with poverty and unemployment." (CHAIMOVICH, 2006). If this is so we must also ask what science, under what constraints if any, fully competitive or collaborative? Local or international? Which are the adequate international collaboration mechanisms for the present times?

We were challenged to think along these lines; in particular, Panel 2 had to deal with the following sets of questions:

- Which international cooperation instruments have been altering existing mechanisms and structures in this field? In what direction?
- What are the new formats of internationalized research networks? How are cooperative projects and new forms of collective S&T production and appropriation developed?
- Do the new large vertical international collaborative projects (e.g. Human Genome), or the horizontal ones such as the China-Brazil Earth Resource Satellite (CBERS) constitute an innovation in S&T international cooperation? In what measure do they generate benefits for participating emerging countries?
- How do international researcher mobility and the internationalization of training of human resources affect these instruments?
- What are the best ways of stimulating decentralized international cooperation? Which new funding and cost-sharing mechanisms would be most effective?

It is clearly impossible to deal with all these complicated issues here; therefore, I will try to provide an overview maintaining the focus on some existent and novel cooperation instruments.

Science in Brazil has grown sharply in the last twenty-five years (Figure 1). Not only has the number of publications increased, but also the percentage of ISI-indexed publications with a Brazilian Address



reaches today ca. 2% of the total world publications. The growth of science in Brazil is directly associated with the expansion of graduate programs that have increased steadily maintaining or increasing the quality. Capes, a government agency of the Ministry of Education has carried on, over the last thirty years, a worldwide-recognized plan of graduate Program evaluation. Stability and mechanism consistency of the Capes evaluation system over three decades has not only increased the number of PhD's and MSc's in the country but is directly responsible for the explosive increase in the amount of Science produced in Brazil and its (current) visibility (LETA, 2002).

The other component responsible for the growth of scientific output was a mayor increase in public investment, especially in the last few years, and the consolidation of a Brazilian R&D system. A parallel increase of the support to science and technology by State Foundations for Research, in particular in São Paulo and Rio de Janeiro, has accompanied these new developments in the Federal system.

Brazilian scientists and policymakers have raised the problem of relevance of the science produced in the region. One of the questions concerns the distance between the increase in the percentage of Brazilian science in the world context and the (much lesser) space occupied by Brazilian patents. Patents follow closely innovation, a typical activity of goods and services production units. World over patents and innovation are goods of the productive system and science is essentially produced by academic units supported by public funds. University graduates, rather than a formal systemic relationship between academia and production, mediate the relationship between both systems.

The consolidation of the Brazilian system of R&D&I requires strategic analysis of the relevance of the expected products. Relevance of science produced with public funds constitutes a world debate and can be analyzed within science itself or by and taking the relationships between the science produced in the country and science-induced socioeconomic change (SALTER, AJ and MARTIN, B, 2001) (MARTIN, 2007).

Analyzing relevance in science is neither easy nor consensual. To begin with, the tension between "relevance" and "autonomy" is a matter of sharp debate between those that, within the realm of science, are concerned about the freedom of inquiry and those that worry about social relevance (ROSENBERG, 1991). The issue has been further complicated by the realization that complex scientific problems that require more science and are of extreme and immediate interest to humanity, such as climate change, require a different though manifolds to discuss issues such as relevance (LUBCHENKO, 1998). The issue is complex and under debate, but analysis of citation data can be used as an imperfect measure of visibility and or impact. We note, however, that there also may be an flawed relationship between visibility/impact in the scientific community and the scientific information needed by the practitioner "(1) authors visible to academics are not necessarily visible to

practitioners; (2) the readability of an article may hurt academic credibility and impact, while it may be instrumental in influencing practitioners; (3) it remains questionable whether articles that academics assess to be of high quality are also managerially relevant.” (STREMERSCH, 2006)

Citation analysis of aggregated data, however, does not measure relevance and only informs about the visibility (BOTTE, 2007) (MENEHINI, 2007). Yet, preliminary investigation of aggregated data reveals interesting features of Brazilian science contributions. Using the ISI database the overall contribution of Brazilian Science reached ca. 2% in 2008. When the same database is analyzed using keywords with specific scientific terms, prominent Brazilian contributions are evident. This type of analysis is useful when analyzing the science components of economic or socially relevant fields. The same type of analysis of aggregated data, however, fails to pick out individual or group contributions that can change scientific paradigms or discoveries with the potential to start new scientific avenues. In the latter cases the measuring instruments, even within the same database are different. One example is the most cited papers. Using sugar cane, Amazonia and Chagas disease as keywords, the Brazilian contribution reached 31%, 48% and 50%, respectively (Table 1: Annex). **In the scientifically based sugar-cane field, Brazil is the most productive country in the world since 2002.** This preliminary scrutiny exemplifies that relevance of scientific output can be estimated within science but including economic and social interests. In Brazil, increasing evidence shows that science produced here is indeed increasingly relevant when evaluated either within or outside the realm of science.

Demands for new science address increasingly complex and the importance of providing energy justice and sustainable energy while preserving planet sustainability is an example of a dramatic global problem. Socially determined decisions on the relationships between the demands for energy and development are necessary if attaining global development and human wellbeing are to be reached in a sustainable manner.

Considering that:

- the integrity of natural systems is at risk due to climate changes produced, in part by the forms of energy production;
- basic energy services are unavailable to thirty percent of the world population;
- more energy is necessary for an equitable development that must be globally sustainable.

It is clear that the problems facing humanity in this respect will not be solved without new science making energy production sources renewable and that the effort must be global.



## 6.1. Global Problems Demand Global Solutions that must be Applied Locally

Science-based global solutions require local scientific capacity and international collaboration. Several indicators show that Brazil acquired autoctonous capacity for creating science, maintaining and enlarging graduate Programs for Capacity Building and transferring knowledge. What types of International collaborations are best suited for the present situation?

Individual scientists participate in different disciplinary Networks and, at the same time a variety of Institutional, collaboration mechanisms have appeared in the last decades. A short description of the some mechanisms of international scientific collaboration and results of these partnerships is adequate at this point.

Brazilian participation in classical disciplinary networks has a relatively long story. Brazilian scientists have organized national societies in essentially all fields of knowledge. Latinamerican networks were important for the scientific development of the continent in some areas of knowledge. Examples of these networks are the Latinamerican Networks of Biology (Relab), Chemistry (Relaq), Botany (RLB), Genética Humana (RELGH), Centro Latinoamericano de Física (Claf). It is apparent that the social and scientific contacts increased significantly co-authorship of papers by Brazilian authors with scientists of some countries of the continent. The advantages and results obtained by disciplinary networks are numerous. However, the missions of this type of international collaboration, in general, only include basic science and problems dictated by the personal interests of the participating scientists. Strategic planning, consideration of interdisciplinarity and deliberate support of areas of science needed for local or regional requirements are outside the mission of these networks.

The increasing participation of Brazilian scientists in scientific social networks has contributed to the insertion of the local scientific production in the global scene. In fact, the visibility of science increases with international collaboration, and this increase is not highly dependent on the relative development of the collaborating countries (LETA, 2002). The results of this collaboration results in capacity building, increase in the number of publications and their visibility and enlargement of the individual contact networks.

Capes and CNPq are presently supporting multiple bilateral agreements for collaboration between scientists or groups. These have increased joint publications in many areas of knowledge maintaining the percentage of papers with foreign collaboration at a level of ca. thirty percent of the total Brazilian science output (LETA, 2002).



I am not aware of any independent evaluation of the relative impact of these networks in the development of scientific capacity in Brazil. Since the volume of papers resulting from international collaboration of Brazilian scientist is significant, bibliometric analysis could help to understand the relative impact of individual collaboration in the nature of the resulting scientific products. Very recently, an interesting study, using bibliometric data, has analyzed this question in Australia (Mathews, 2009). Their data clearly shows that increased visibility, measured by relative citations, of international collaborative Australian publications. The added impact is very dependent on the area of knowledge, thus, relative citations almost doubles in the medical and health sciences while international collaboration of Australian scientists does not affect visibility in Chemistry.

In addition to individual-based international partnership, various mechanisms for worldwide science-related collaboration have tackled problems that are global by nature.

One of the oldest institutions devoted to international collaboration in science is the International Council for Science (ICSU) ([www.icsu.org](http://www.icsu.org)). It is instructive to present here a summarized version of the history of the organization as posted in the ICSU site. "Founded in 1931 to promote international scientific activity in the different branches of science and its application for the benefit of humanity, the International Council for Science (ICSU) is one of the oldest non-governmental organizations in the world. It represents the evolution and expansion of two earlier bodies known as the International Association of Academies (IAA; 1899-1914) and the International Research Council (IRC; 1919-1931). ICSU's strength and uniqueness lies in its dual membership, National Scientific Members and International Scientific Unions, whose wide spectrum of scientific expertise allows ICSU to address major, international, interdisciplinary issues, which its Members could not handle alone. ICSU seeks to accomplish its role in a number of ways. Over the years, it has addressed specific global issues through the creation of Interdisciplinary Bodies, and of Joint Initiatives in partnership with other organizations. Important programmes of the past include the International Geophysical Year (1957-58) and the International Biological Programme (1964-74). Major current programmes include the International Geosphere-Biosphere Programme: A Study of Global Change (IGBP), the World Climate Research Programme (WCRP), and Diversitas: An Integrated Programme of Biodiversity Science and the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP). In 1992, ICSU was the principal scientific adviser to the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) in Rio de Janeiro and, again in 2002, to the World Summit on Sustainable Development (WSSD) in Johannesburg. Prior to UNCED, ICSU organized an International Conference on an Agenda of Science for Environment and Development into the 21st Century (Ascend 21) in Vienna, in 1991, and ten years later, ICSU mobilized the scientific community even more broadly by organizing, with the help of other organizations, a Scientific Forum in parallel to the WSSD itself. ICSU is also actively participating in the World Summit on the Information Society



(WSIS) in Geneva, 2003 and Tunis, 2005.” Scientific collaboration in ICSU depends on the involvement of Brazilian scientists in ICSU Programs through many channels, which include participation in International disciplinary Unions and the country representation. Recently, ICSU inaugurated a Regional Office in Brazil (<http://www.icsu-lac.org/index.html>), providing additional opportunities for collaboration within the continent.

The Academies of Science of the world created in 1993 the InterAcademy Panel (IAP). “IAP is a global network of the world’s science academies, launched in 1993. Its primary goal is to help member academies work together to advise citizens and public officials on the scientific aspects of critical global issues. IAP is particularly interested in assisting young and small academies achieve these goals and, through the communication links and networks created by IAP activities, all academies will be able to raise both their public profile among citizens and their influence among policy maker” ([www.interacademies.net](http://www.interacademies.net)). In this spirit, the Academies of the Americas in 2004 inaugurated the InterAmerican Network of Academies of Science, IANAS. “IANAS is a regional network of Academies of Sciences created to support cooperation towards the strengthening of science and technology as a tool for advancing research and development, prosperity and equity in the Americas”([www.ianas.org](http://www.ianas.org)). Through IANAS, two global and interdisciplinary Programs were launched in the Americas: Science Education and Water. Recently a South American Workshop on Energy brought together scientists, government officials and private sector to analyze avenues of information, collaboration and policy making in this essential area. This workshop was held to initiate actions recommended by a groundbreaking study on energy “Lightning the Way” released by another Academy-based organization, the InterAcademy Council, IAC. “In May 2000 all of the world’s science academies created the IAC to mobilize the best scientists and engineers worldwide to provide high quality advice to international bodies - such as the United Nations and the World Bank - as well as to other institutions”([www.interacademycouncil.net](http://www.interacademycouncil.net)). IAC, IAP and IANAS represent new forms of formal association of the Academies of Science of the world. These associations provide evidence based authoritative reports on global scientific and technological problems, offer advice for policy making concerning these issues and implement Programs to put into practice the recommendations. Although knowledge seemed to be a universal good, its use depends on the ability to create it. Recent study by the InterAcademy Council summarizes this situation when describing the urgency of promoting global capabilities in science and technology (S&T). (IAC, 2004). This study summarizes the need to build in each country, a local capacity to create enabling and universal use of knowledge in a way appropriate to local needs. Science and technology are determining the acceleration of changes in the world. Admittedly, some of these changes, exemplified by the anthropogenic component of global warming, are threatening the planet, but consensus is that confronting these threats requires more knowledge. The ability of local S&T is essential to use and contribute to the global stock of knowledge, and for this, investments in S&T, enabling economic growth, should be considered. The strategies to achieve a local capacity for

S&T are necessarily different, because of national identity depends on priorities. However, especially in our continent, higher education and technical training are needed in every nation. In addition each nation must develop, attract, and retain their talents especially in S&T. Building local capacity cannot be considered a local initiative because regional responsibility is shared.

Recent innovative financing schemes for supporting research in socioeconomic areas that can rapidly incorporate knowledge have emerged in the last few years. Programs of the São Paulo State Foundation for Research (Fapesp), in partnership with private companies and/or federal agencies, support research in areas of common interest. The partners define wide knowledge areas focusing specific problems, rather than limited goals, projects are evaluated on merit basis using the Fapesp evaluation procedures, and investment is shared between the parties.

The current Brazilian science and technology capacity and the ST&I System demand formulation of contemporary policies for International Collaboration. The wide variety of sectorial policies that are sometimes contradictory and out of date should be re-evaluated. Existing mechanisms and innovative international collaboration schemes must be in tune with today's situation, without necessarily maintaining classical collaboration schemes. The increasing scientific autonomy of the country can only be consolidated by participation, within the best international practices, aiming at partnership with the best centers and programs in the world. Collaborative programs with partners with comparable or weaker scientific development need to maintain a different focus. International cooperation, from our perspective, must consider, at the same time, partnership and solidarity. It should be apparent that international collaboration mechanisms for partnership differ from those aiming at partnership and therefore Brazil, recognizing this fact, should clearly distinguish between them.



## References

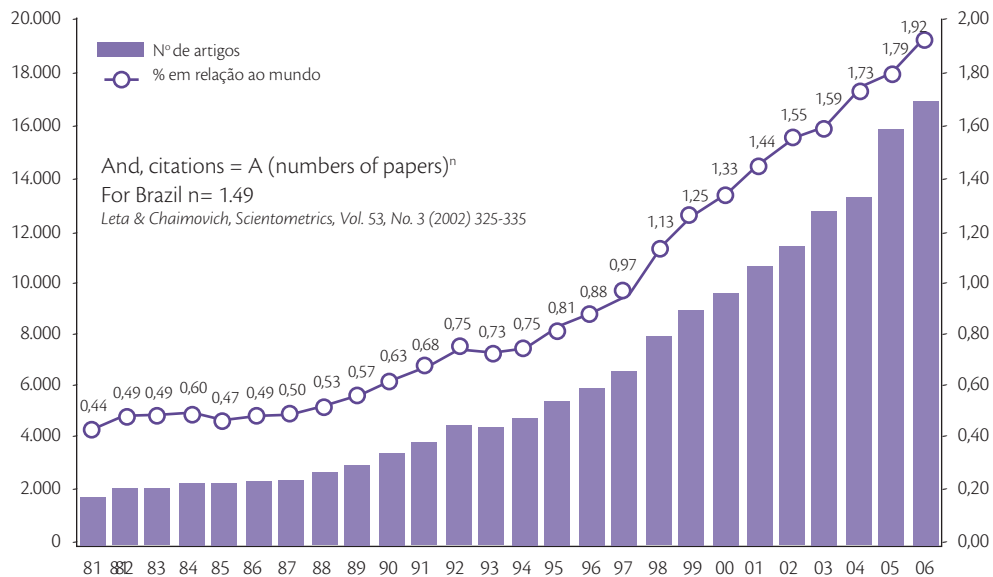
---

- BOTTE, A. Scientometric approaches to better visibility of European educational research publications: a state-of-the-art-report. *European Educational Research Journal*, v. 6, p. 303-310, 2007.
- CHAIMOVICH, H. In: FOREIGN RELATIONS MEETING WITH REPRESENTATIVES OF THE CIVIL SOCIETY ON THE OCCASION OF THE FOURTH SUMMIT OF THE AMERICAS. Mar del Plata, 2006.
- INTERACADEMY COUNCIL. *Inventing a better future*. IAC, 2004. ISBN 90-6984-402-8. Disponível em: <<http://www.interacademycouncil.net/?id=9988>>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- LANE, R. *The loss of happiness in market democracies*. New Haven: Yale University Press, 2000.
- LETA, J. A. Recognition and international collaboration. *Scientometrics*, v. 53, p. 325-335, 2000.
- LUBCHENKO, J. Entering the century of the environment: a new social contract for science. *Science*, p. 279:491-497, 1998.
- MARTIN, B. A. The benefits of Publicly Funded Research. 2007. Disponível em: <<http://www.sussex.ac.uk/spru/documents/sewp161.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- MATTHEWS, Mark et al. A bibliometric analysis of Australia's international research collaboration in science and technology: analytical methods and initial findings. 2009. Disponível em: <<http://www.feast.org/index/document/1>>. Acesso em 23 nov. 2009.
- MENEGHINI, R. A. Is there science beyond English? Initiatives to increase the quality and visibility of non-English publications might help to break down language barriers in scientific communication. *EMBO Rep.*, p. 112-116, 2007.
- ROSENBERG, N. Critical issues in Science policy research. *Science and Public Policy*, v. 18, p. 335-346, 1991.
- SALTER, A. Ammon J.; MARTIN, B. The economic benefits of publicly funded basic research. *Research Policy*, v. 30, p. 509-532, 2001.
- SMIL, V. *Energy at the crossroads: global perspectives and uncertainties*. Cambridge: The MIT Press. (2003).
- STREMERSCHE, S.; VERNIERS, I.; VERHOEF, Peter C. The quest for citations: drivers of article impact. *ERIM Report Series Reference*, n. ERS-2006-061-MKT, 28 nov. 2006. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1290950>>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- WASELISZ, J. *Mapa da violência: os jovens da América Latina*. São Paulo: RITLA, Instituto Sangari, 2008.

WORLD BANK. Global purchasing power parities and real expenditures 2005 International comparison program. 2007. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/ICPINT/Resources/icp-final.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2009.

## Annex: figures from text

### ISI Publications, Brazil



**Figure 1:** FIGURE 1. Number of ISI-indexed Publications and Percentage of Brazilian Publications Relative to the World.



**Table 1: Brazilian Contribution to World Science in selected areas of knowledge**  
**Disaggregated Data (ISI 2000 - 2008)**

Keyword	World	Brazil	% Brazil
Airplanes	323	8	2,5
Amazonia	2118	1011	47,7
Chagas	3012	1273	42,3
Comp/Software	1341	20	1,5
Deep Sea Drilling	528	6	1,1
Ethanol (Ch&ChE)	11470	467	4,1
Hypertension	97832	1996	2,0
Micelles	9173	174	1,9
Optical Fibers	10294	177	1,7
Plant Pathogen	7220	197	2,7
Sugarcane	1931	594	30,8
Synthesis	42582	558	1,3





## 7. A questão estratégica da difusão do conhecimento para o desenvolvimento

Ronaldo Fiani<sup>1</sup>

### 7.1. Desenvolvimento e apropriação de novo conhecimento

Quando se trata de crescimento e desenvolvimento – temas essencialmente controversos –, há poucos consensos tão estabelecidos entre os economistas como o que existe em relação à importância do conhecimento tecnológico. Ninguém hoje questionaria a afirmação de que o conhecimento possui um papel central no processo de desenvolvimento. Mas a controvérsia surge quando se trata de escolher as formas de incentivar a sua apropriação pelas empresas. É exatamente nesse debate que a questão da propriedade intelectual (PI) é fundamental.

Especialmente importante para os países em desenvolvimento é a questão da apropriação do conhecimento, ou seja, de sua efetiva utilização pelas empresas desses países. Essa apropriação tem sido crescentemente dificultada pela adoção de regimes de PI, e de patentes em particular, cada vez mais rigorosos. Esses regimes dificultam não apenas a produção local e a difusão internacional de novo conhecimento, como também fornecem incentivos perversos para a cooperação internacional em ciência e tecnologia.

A compreensão dessas dificuldades exige que se evite a tese do senso comum de que quanto mais rigorosa a proteção de PI, melhor. Esses regimes de PI mais rigorosos, favorecidos pelo acordo Trips (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, assinado em 1994), dificultam a produção local de novo conhecimento tecnológico, assim como sua difusão internacional. No caso brasileiro, a adesão ao acordo Trips foi acompanhada pela aprovação pelo Congresso de nova legislação sobre PI, a Lei Nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que sancionou uma abordagem bem mais rigorosa da proteção de PI do que aquela que vigorava anteriormente.

---

<sup>1</sup> Núcleo de Estudos Internacionais da UFRJ. Os gráficos 2 e 3 empregados no texto foram preparados por Letícia G. Winkler, a quem o autor agradece.



A visão comum, de que uma proteção mais rigorosa de PI favorece a inovação e o desenvolvimento, foi consagrada na legislação brasileira. Contudo, quando se trata de inovação e PI, o senso comum nem sempre é um guia eficaz de políticas. Basta ver o caso do software livre, o qual não goza das proteções de direito autoral (copyright) e, apesar disso, vem crescendo sensivelmente. Mas para entendermos por que, quando se trata de PI e especificamente de patentes, o senso comum nem sempre funciona, temos de considerar um pouco a análise econômica das patentes.

Nesse sentido, a primeira seção deste trabalho discute a patente e a proteção oferecida por ela aos diferentes setores da indústria. Será visto que apenas para alguns setores a patente oferece proteção significativa. A segunda seção discute outro aspecto das patentes, ainda pouco explorado pelos seus defensores: o fato de que a patente também é utilizada como instrumento de monopolização. A terceira seção trata do acordo Trips, entendido como um esforço de adequação a um padrão internacional ideal, e os efeitos que essa tentativa de adequação produz. A quarta e última seção discute brevemente a cooperação científica após Trips.

## 7.2. A patente e a proteção dos setores da indústria

Uma importante questão a ser destacada é a de que, embora as patentes sejam um importante instrumento de apropriação de rendimentos de inovações, elas não constituem a única forma possível de apropriação desses rendimentos. Por exemplo, segredos comerciais também são instrumentos importantes de apropriação dos rendimentos de uma inovação.

Na verdade, a proteção oferecida pelas patentes não possui a mesma importância para todos os setores da indústria. Em determinados setores, a engenharia reversa não parece ser capaz de fornecer as informações necessárias para a apropriação da inovação por outros agentes. Esse ponto muitas vezes é ignorado pela adoção da hipótese implícita de que as patentes são sempre a melhor forma de proteger os direitos sobre uma inovação, qualquer que seja a indústria onde a inovação seja gerada. Esse argumento é típico do senso comum, que muitas vezes substitui uma análise mais cuidadosa de PI.

Como explicam Scherer (1984) e Scherer e Ross (1990), outros fatores podem permitir ao inovador garantir a apropriação dos ganhos extraordinários da inovação de forma mais eficaz do que o pa-



tentamento. Em primeiro lugar, caso no setor em questão se verifique uma curva de aprendizado<sup>2</sup> longa e com inclinação significativa, as vantagens de ser o primeiro a se mover podem ser tão elevadas a ponto de dispensar a proteção formal oferecida pelas patentes.

Em segundo lugar, o custo de imitar uma inovação bem sucedida dificilmente é nulo. Na verdade, mesmo em setores onde a engenharia reversa é bastante eficaz para reproduzir a inovação, como no setor farmacêutico, dificilmente os custos de reproduzir a novidade serão nulos. Frequentemente, uma parte dos gastos do inovador original em pesquisa e desenvolvimento tem de ser reinvestida, gerando um custo para aquele que tenta reproduzir a inovação bem-sucedida. Esse é o custo de absorver nova tecnologia e ele pode retardar bastante a difusão da inovação, permitindo ao inovador original se apropriar de ganhos elevados nesse intervalo.

Por último, também pode haver um efeito-reputação, por ter sido o primeiro a realizar a inovação. Ou seja, o fato de ser o primeiro a lançar um novo produto pode gerar efeitos-reputação aos olhos dos consumidores, de tal forma que se torna possível à empresa inovadora diferenciar seu produto de forma bem sucedida, demonstrando que eles possuem características distintas dos produtos de seus competidores. Esse caso parece ser especialmente importante no segmento de eletroeletrônicos.

A importância das patentes para a inovação foi objeto de pesquisa empírica desde os anos 1980 do século passado. Um dos primeiros estudos nesse sentido foi Mansfield (1986), analisando uma amostra aleatória de 100 empresas de 12 indústrias no período 1981-1983, ele verificou que em metais primários, equipamento elétrico, instrumentos, equipamento de escritório, motores para veículos, borracha e têxteis, eram poucas as invenções comercializadas que poderiam ser explicadas pela proteção oferecida pelas patentes. Já no setor farmacêutico e químico, as patentes se mostraram com forte efeito positivo na introdução das inovações. Esses resultados foram confirmados em vários artigos posteriores.

Assim, há evidências significativas de que as patentes não são necessariamente a melhor forma de proteger qualquer setor da indústria. Pelo contrário, parece ser a forma mais interessante de proteger os interesses de um grupo reduzido de setores, basicamente a indústria química, farmacêutica e de software. Isso não quer dizer, contudo, que os demais setores não façam uso das patentes. Mas, mui-

---

<sup>2</sup> Uma curva de aprendizado descreve o comportamento dos custos por unidade produzida ao longo do tempo. Caso haja um processo de aprender fazendo importante associado ao processo produtivo, a curva irá declinar ao longo do tempo.

tas vezes, o interesse é basicamente criar barreiras à entrada de rivais nos mercados que atuam, reduzindo a competição e servindo como instrumento de monopolização. Esse será o próximo assunto.

### 7.3. A patente como instrumento de monopolização

Os economistas se preocupam com a questão da eficiência. Uma situação é dita eficiente quando se está produzindo o máximo possível a partir dos recursos que a sociedade dispõe: máquinas, equipamentos, recursos naturais, força de trabalho e, é claro, conhecimento tecnológico. Se, por algum motivo, a produção é menor do que aquela que poderia ser obtida com todos esses recursos, que incluem o conhecimento disponível, então os economistas não hesitam em chamar essa situação de ineficiente.

O efeito de uma patente é conceder ao seu proprietário o monopólio sobre um novo processo produtivo ou sobre um novo produto. Isso significa que ninguém pode empregar o mesmo processo produtivo, ou produzir o mesmo produto, sem a autorização do proprietário da patente. Essa autorização, quando acontece, ocorre por meio de licenciamento, quando royalties são pagos ao proprietário da patente pela empresa licenciada. O valor desses royalties pode assumir proporções significativas.

Seja diretamente, ao produzir o novo produto ou empregar o novo processo produtivo, seja indiretamente, ao cobrar royalties, o efeito do monopólio concedido pela patente é encarecer o produto final e reduzir a quantidade vendida e consumida. A patente gera então uma situação de ineficiência: o produto com novas características poderia ser produzido por outras empresas, ou o novo processo produtivo, empregado por outras firmas, de forma a aumentar a quantidade produzida, reduzir os preços e maximizar a produção a partir dos recursos existentes. Mas o monopólio da patente reduz as possibilidades de oferta apenas ao seu proprietário ou ao licenciado, gerando aquilo que os economistas chamam de ineficiência estática.

Para considerarmos o efeito da patente sobre a eficiência econômica em longo prazo, teríamos de analisar as condições de eficiência dinâmica. Diz-se que uma situação é dinamicamente eficiente quando estamos produzindo todo o novo conhecimento que seria possível com o conhecimento que já acumulamos até o momento. Caso contrário, estamos em uma situação de ineficiência dinâmica. A teoria econômica convencional argumenta que a patente, embora gere ineficiência estática, produz uma situação de eficiência dinâmica, pois os ganhos do monopólio proporcionado pela patente funcionariam como incentivo para as inovações de produtos e processos. A ineficiência



estática (produtos mais caros no presente) seria assim compensada pela eficiência dinâmica (mais produtos mais baratos no futuro).

Essa idéia de compensação entre a ineficiência estática e a eficiência dinâmica nem sempre, contudo, foi dominante. Na verdade, mesmo os Estados Unidos, hoje um dos países que lideram a defesa internacional por um maior rigor na proteção a patentes, até meados do século 20 enfatizavam o caráter monopolizador das patentes, em detrimento de possíveis benefícios em termos de incentivos à inovação.

Do final do século 19, com a aprovação do Sherman Act (a primeira lei antitruste dos Estados Unidos), até o final do século 20, os juízes norte-americanos atacavam vigorosamente a validade das patentes, que eram vistas pelos magistrados norte-americanos como meros instrumentos de monopolização de mercados (SELL, 2003: 66).

A ênfase sobre o aspecto monopolizador das patentes somente se transferiu para o incentivo que elas poderiam oferecer à invenção a partir dos anos 1980, quando ficou evidente que, embora os Estados Unidos tenham sido pioneiros em tecnologias como o transistor e o circuito integrado, eram as empresas japonesas que vinham ganhando a dianteira na competição internacional (SELL, 2003: 67).

Scherer (2007: 11) aprofunda a discussão das razões para a mudança no tratamento das patentes em casos antitruste, nos Estados Unidos no início da década de 1980, apontando o fato de que, se em 1975 as exportações de produtos de alta tecnologia superavam as importações em uma proporção de 2,4 para 1, em 1980 essa proporção tinha declinado para 1,95 para 1, e em 1985 era de 1,05 para 1.

A resposta dos Estados Unidos foi inverter o viés antitruste da análise de patentes a partir dos anos 1980, conferindo maior proteção às patentes das empresas norte-americanas. Assim, muito mais do que considerações acerca de ganhos de eficiência dinâmicos (comparativamente às perdas resultantes da ineficiência estática), o que motivou a mudança de ênfase norte-americana na questão das patentes foi o interesse em promover suas empresas na competição internacional.

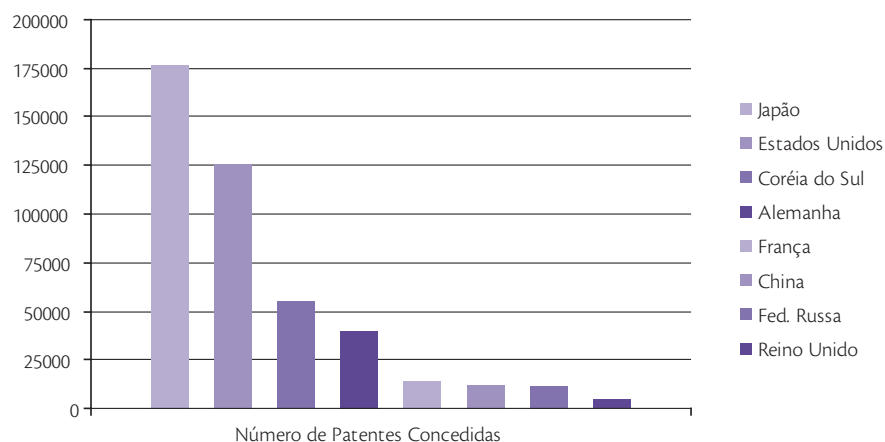
Mesmo que deixemos de lado os fatores políticos (o que em princípio não deveria ser feito, mas infelizmente é muito comum na análise econômica), a teoria econômica convencional, com sua contraposição entre eficiência estática e dinâmica, deveria servir de motivo de preocupação para os países em desenvolvimento. Isso porque a tese de que a eficiência dinâmica das patentes compensa sua ineficiência estática se baseia na hipótese de que o novo conhecimento seja produzido no mesmo local em que o monopólio das patentes vigora. Mas se o monopólio oferecido pelas patentes

é concedido em um país, só que o novo conhecimento é gerado em outro país, o primeiro país é obrigado a arcar com o ônus da ineficiência estática e somente o segundo país obtém os benefícios da eficiência dinâmica. Esse problema já tinha sido identificado por uma autora clássica na análise de patentes: Edith Penrose (1973).

É basicamente isso o que ocorre com os países em desenvolvimento: eles vêm concedendo patentes para novos conhecimentos que são gerados nos países desenvolvidos. Para termos uma idéia da concentração de inovações, uma boa medida é considerarmos os gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) no mundo. Segundo a National Science Foundation's Division of Science Resources Statistics (2006), em 2000 os Estados Unidos concentravam sozinhos 39,1% dos gastos mundiais em P&D. Logo atrás vinha a Ásia com 28,7%, seguida pela Europa com 27,9%. A América do Sul comparava com modestos 2,5%, superando apenas a Oceania (1,2%) e a África (0,6%). Europa e Estados Unidos concentram sozinhos 67% do gasto com P&D mundial.

Os dados de P&D não são uma medida precisa da inovação de produtos e de processos, pois nem todos os investimentos em P&D acabam convertidos em inovação comercialmente lucrativa. Uma alternativa é considerarmos os dados sobre patentes. Tais dados não refletem as inovações que são protegidas simplesmente mantendo-se o segredo comercial, mas são uma aproximação mais satisfatória das inovações que representam sucessos comerciais. Mesmo se considerarmos diretamente os dados de patentes, a situação não se altera, como podemos ver no Gráfico 1 a seguir:

**Gráfico 1:** Patentes concedidas mundialmente em 2005, segundo o país de origem



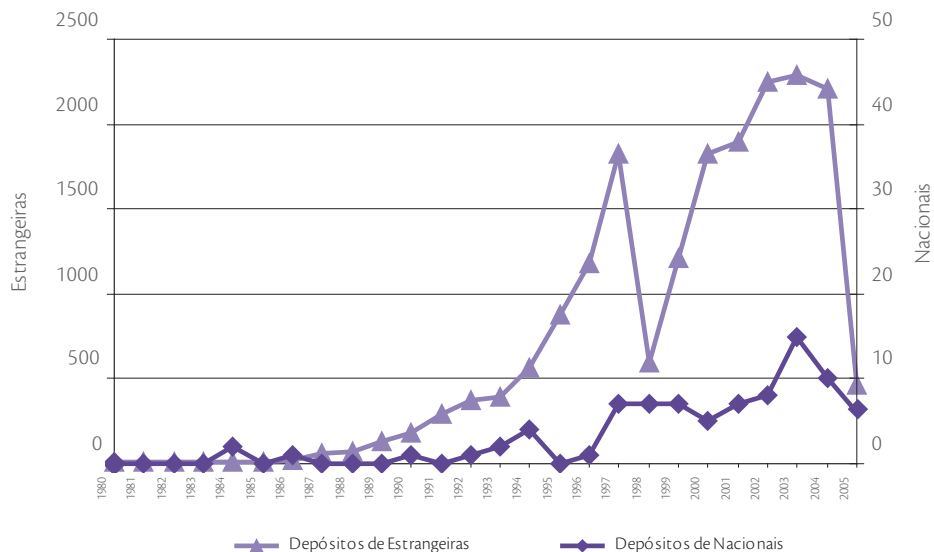
Fonte: OMPI (2007)



Os demais países, que não aparecem no Gráfico 1, sequer alcançaram dez mil patentes concedidas mundialmente em 2005. O mesmo perfil concentrado das inovações se verifica se considerarmos as patentes em vigor em 2005: ainda de acordo com OMPI (2007), 28% delas se encontravam no Japão, enquanto 21% dessas patentes eram norte-americanas. No caso brasileiro, em 2005 os pedidos de patentes concedidos pelo INPI alcançaram apenas 2.439, segundo dados da OMPI<sup>3</sup>.

Considerando-se especificamente o setor farmacêutico no caso do Brasil, a tendência de pedidos de patentes se encontra expressa no Gráfico 2, a seguir, que apresenta os pedidos de patentes do setor farmacêutico de natureza química, no período de 1980 a dezembro de 2005, discriminando a nacionalidade do depositário. Fica evidente, então, que mesmo o número pequeno de patentes requeridas no Brasil mascara o fato de que uma proporção esmagadora dos pedidos de patente é de empresas estrangeiras no setor farmacêutico, onde, conforme foi visto, as patentes têm papel importante no incentivo à inovação.

**Gráfico 2:** Pedidos de patentes depositados do setor farmacêutico de natureza química de jan/80 - dez/05



Fonte: INPI

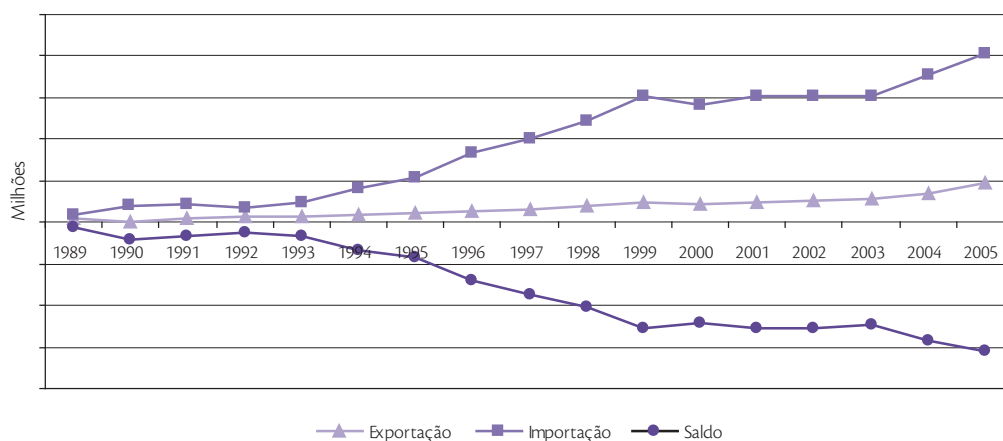
<sup>3</sup> Disponíveis em <http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents/>

Com efeito, a diferença é tão grande que o gráfico teve de ser construído com duas escalas diferentes: uma escala para os depósitos de patentes de empresas nacionais, outra para os depósitos de empresas estrangeiras. Enquanto a escala de depósitos das empresas nacionais não atinge 20 depósitos por mês, a escala das empresas estrangeiras supera os 2.000 depósitos/mês.

Vale notar, no Gráfico 2, que o número de pedidos de patente de empresas farmacêuticas estrangeiras se distancia crescentemente dos depósitos das empresas nacionais a partir de 1992, incentivados pela aceleração da tramitação da Lei de Patentes (em trâmite desde 1990). A diferença se torna aguda a partir da promulgação da Lei 9.279 em 1996, demonstrando a iniciativa das empresas estrangeiras de fechar o mercado a competidores.

Mas esse fechamento de mercado não foi acompanhado de um aumento da produção de medicamentos no país, como pode ser visto no Gráfico 3 a seguir.

**Gráfico 3: Evolução das exportações e importações do Brasil de produtos farmacêuticos**  
 US\$ FOB



Fonte: Alice Web

O Gráfico 3 deixa claro que a aprovação da nova legislação de propriedade intelectual em 1996 provocou um aumento expressivo nas importações de medicamentos, com a piora constante da balança comercial brasileira nesse item. Uma vez protegidos os mercados de seus produtos pela concessão de patentes, as empresas estrangeiras começaram a recorrer de forma crescente à importação de medicamentos.



Dito de outra forma, a proteção oferecida por uma proteção mais rigorosa das patentes não foi acompanhada por um aumento da produção interna de medicamentos, nem por um esforço de pesquisa e desenvolvimento de produtos no país no setor farmacêutico, mas, sim, pela concentração, nos países-sede das empresas estrangeiras, do esforço inovador (algo que já acontecia anteriormente à aprovação da nova lei), e até mesmo da produção dos próprios medicamentos.

Desse modo, não apenas o Brasil suporta a ineficiência estática resultante do encarecimento dos preços dos produtos farmacêuticos (enquanto os países-sede obtêm os ganhos de eficiência dinâmica), como outro efeito adverso surge no caso dos produtos farmacêuticos: o Brasil é obrigado a suportar uma crescente transferência de renda ao exterior, na forma de importações que crescem mais rapidamente do que as exportações, gerando déficit crescente em medicamentos.

Nesse contexto, é bastante preocupante a adesão de vários países em desenvolvimento, entre eles o Brasil, ao acordo Trips com seu propósito explícito de elevar o nível de proteção de patentes nos países em desenvolvimento, o que pode aumentar as perdas de ineficiência estática nesses países, enquanto os ganhos de eficiência dinâmica se concentram nos países desenvolvidos.

Esse quadro torna ainda mais preocupante a adesão passiva de países em desenvolvimento como o Brasil ao acordo Trips, que busca uniformizar o tratamento de PI (incluindo patentes) em um nível mais rigoroso, como veremos a seguir.

#### 7.4. O acordo Trips: o esforço de adequação a um padrão internacional ideal

Desde a década de 1990, e principalmente após Trips, a idéia que prevalece quanto à proteção de direitos de propriedade intelectual é a de que há uma solução única para o desenvolvimento, com o aumento da proteção de patentes (e PI em geral) em todos os setores, nos níveis dos países desenvolvidos. No entanto, mesmo Keith E. Maskus, um autor conservador comprometido com a defesa de sistemas de proteção de propriedade intelectual, reconhece que estes sistemas devem variar em seu desenho, de acordo com as necessidades de cada país.

Ao analisar o sistema de patentes adotado pelo Japão no início do século 20, Maskus (2000: 143) observa que o sistema de patentes no Japão foi elaborado para incentivar o desenvolvimento industrial, limitando o escopo e a amplitude com que eram concedidas as patentes, e favorecendo sua difusão doméstica, tendo como referência os interesses nacionais de um país seguidor. Em função disso, pa-



tentes sobre produtos farmacêuticos não eram concedidas no Japão até os anos 1970. Maskus (2000: 144) reconhece então que a proteção de PI em um país deve depender de sua posição na produção internacional de novo conhecimento e suas preocupações sociais.

Essa visão caso a caso, contudo, foi excluída do horizonte de acordos internacionais tais como Trips, assim como da maior parte da literatura dominante sobre PI. Trips não possui diferenças significativas nas regras que são aplicadas aos países em desenvolvimento, em relação às regras dos países desenvolvidos. Assim, Trips limita severamente a possibilidade dos países diferenciarem sua proteção de patentes para políticas de desenvolvimento, exceto para algumas concessões quanto ao prazo de ajuste do país às regras de Trips. Pode-se afirmar que, em relação aos acordos econômicos multilaterais, Trips é fortemente assimétrico, na medida em que adota uma abordagem “*one fits all*”.

Durante as negociações do acordo Trips, frequentemente se argumentou que o desenvolvimento nos EUA teria sido resultado, em boa medida, da forte proteção das patentes naquele país, desde o início. Omite-se que durante os 47 primeiros anos do sistema de patentes norte-americano elas eram concedidas apenas a residentes (SCHERER, 2007: 40).

Mais importante ainda: considerando a literatura acerca das evidências empíricas, Maskus (2000: 144) verifica que parece haver uma relação “em forma de U” entre o aumento da proteção às patentes e o desenvolvimento econômico. Ou seja, à medida que aumenta a renda per capita de um país, o grau de proteção de patentes se reduz, voltando a aumentar apenas para níveis de renda per capita elevados.

A razão para isso estaria nas mudanças no padrão de geração e incorporação de tecnologia, ao longo das diferentes fases do desenvolvimento econômico. A hipótese de uma curva de proteção de direitos de propriedade intelectual e patentes em “U” somente pode ser explicada a partir do argumento de que a aceleração do desenvolvimento, quando este se encontra em um patamar intermediário, exige o relaxamento da proteção de patentes. A hipótese de uma curva de proteção de patentes em “U” tem encontrado sustentação empírica em vários exemplos históricos. Por exemplo, a configuração peculiar que o sistema de patentes adotou no Japão no início do século 20, em sua fase intermediária de industrialização, e que Maskus apontou.

Vale a pena enfatizar que Trips não permite aos governos excluir setores industriais das patentes (exceto uma certa flexibilidade para variedades de plantas). Nem tampouco privilegiar residentes em relação a não-residentes. Assim, não é possível utilizar a política de patentes como elemento de política de desenvolvimento e capacitação tecnológica, no âmbito de Trips. Uma proteção severa



de patentes pode, desse modo, introduzir uma barreira em determinados setores dos países em desenvolvimento, como o Brasil.

Tudo o que foi apresentado conduz à conclusão de que a política de proteção de patentes e a adesão ao acordo *Trips* não favorecem os países em desenvolvimento como o Brasil, pois não favorecem a difusão e a circulação do conhecimento, mas principalmente a sua exploração monopolista. Isso também se manifesta no caso da cooperação científica, como será visto à guisa de conclusão deste trabalho.

## 7.5. A cooperação científica após *Trips*

Este ponto de vista deve levar em consideração o fato de que a necessidade de produzir e absorver nova tecnologia em países em desenvolvimento não pode ser atendida nos limites definidos por TRIPS. Isso levou Forero-Pineda (2006: 816) a demandar “soluções alternativas”, baseadas em cooperação científica internacional.

Mas a ênfase em cooperação científica internacional deve levar em conta o ambiente adverso que está sendo criado para esse tipo de iniciativa, por leis como o Bayh-Dole Act (1980) e a Lei de Inovação e Pesquisa Francesa de 1999, que buscam incentivar a apropriação privada de novos conhecimentos gerados por instituições de pesquisa, mesmo que elas tenham utilizado recursos públicos.

Há assim uma tendência a se incentivar a busca por proteção e apropriação privada para inovações produzidas em universidades e instituições de pesquisa, ainda que com recursos públicos. Essa busca por patentes lucrativas tem restringido a interação entre as instituições de pesquisa mais importantes nos Estados Unidos e as suas equivalentes em países em desenvolvimento, pelo receio de conflitos no momento de apropriação dos ganhos por PI (FORERO-PINEDA, 2006: 816-8).

O problema da assimetria na negociação de acordos envolvendo tecnologia, especialmente provocado por proteção mais rigorosa de PI, foi destacado, entre outros, por Correa (2000). A motivação crescente pela apropriação de tecnologia, por meio de patentes, tem criado dificuldades não apenas para a produção local de tecnologia, mas também para a sua difusão por meio de cooperação científica. A alternativa parece ser o desenvolvimento de capacitação local, como forma de se obter condições mais simétricas em acordos de cooperação científica.

## Referências

---

- ALICE WEB. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2009.
- CORREA, Carlos M. Intellectual property rights, the WTO and developing countries: the TRIPS agreement and policy options. London: Zed Books Ltd., 2000.
- FORERO-PINEDA, Clemente. The impact of stronger intellectual property rights on science and technology in developing countries. *Research Policy*, v. 35, p. 808-824.
- INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Estatísticas. Brasília. Disponível em: <<http://www5.inpi.gov.br/menu-esquerdo/instituto/estatisticas>>. Acesso em: 01 mar. 2009.
- LA CROIX, Sumner ; KONAN, Denise Eby . Have developing countries gained from the marriage between trade agreements and intellectual property rights? *Manoa Economics Working Paper*, Honolulu, n. 6-5, 2006.
- MANSFIELD, Edwin. Patents and innovation: an empirical study. *Management Science*, v. 32, p. 173-81, 1986.
- MASKUS, Keith E. Intellectual property rights in the global economy. Washington: Institute for International Economics, 2000.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION'S DIVISION OF SCIENCE RESOURCES STATISTICS. Science and engineering indicators 2006. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/seindo6/>>. Acesso em: 2 jan. 2009.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL - OMPI. *Wipopatent report: statistics on worldwide patent activities*. Genebra: OMPI, 2007.
- PENROSE, Edith. International patenting and the less developed countries. *The Economic Journal*, v. 83, p. 768-786, 1973.
- SELL, Susan. *Private power, public law: the globalization of intellectual property rights*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- SCHERER, F. *Innovation and growth*. Cambridge: The MIT Press, 1984.
- SCHERER, F. M.; ROSS, D. *Industrial market structure and economic performance*. Boston: Houghton Mifflin Co, 1990.
- SCHERER, F. M. *The political economy of patent policy reform in the United States*. Cambridge: Harvard University John F. Kennedy School of Gov. WP 07-042.



## 8. Sustainable development challenges to S&T: implications for international cooperation

Gilberto C. Gallopín<sup>1</sup>

### 8.1. Initiative on Science and Technology for Sustainability (ISTS)

#### Introduction

The prevailing mindset is showing critical inadequacies. It is increasingly recognized as not accidental that in a number of important cases, the very success of classical compartmentalized approaches has led to the aggravation of the environmental and developmental problems addressed. It is widely accepted that in Latin America one of the major obstacles to sustainable development is the fragmentation of laws and regulations, as well as the compartmentalization of institutional jurisdictions, and this is also true in other regions of the world.

While it is clear that not all of the problems of sustainable development can be resolved through science and technology (S&T), for the purposes of this Workshop the present paper will focus on S&T as one of the critical dimensions for the sustainability<sup>2</sup> transition, and particularly on the challenges posed to it by the problématique of sustainable development, in the context of the new global situation.

This paper will introduce in the first place the basic elements of the new situation in terms of a number of systemic trends that have been increasingly evident in the last few decades. Secondly, it will attempt to put into context the role of S&T in the solution of the problems associated with sustainable development. Thirdly, it will briefly survey some of the incipient steps being taken across the

---

<sup>1</sup> Gilberto C. Gallopín is regional adviser on environmental policies at the United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean.

<sup>2</sup> While sustainability is strictly not the same as sustainable development, the latter being inherently normative while the former is not (e.g. one could have a “sustainable” dictatorship, or “sustainable” poverty), the two concepts will be used interchangeably in this paper

world as a consequence of the recognition of the limitations of the classical disciplinary scientific approach in coping with the complex issue of sustainable development. In the fourth place, the paper will address a number of epistemological and practical challenges posed to S&T by sustainable development. The paper will finalize with an exploration of the implications of the above aspects for international cooperation in S&T for sustainable development, with emphasis on the Latin American and Caribbean region.

## The new situation

It is easily recognized that, in a number of senses, the present historical context and dynamics exhibits major differences with that prevailing only a few decades ago.

The world now is moving now through a period of extraordinary turbulence reflecting the genesis and intensification of deep economic, social, political, and cultural changes associated to the current techno-economic revolution. In addition, the speed and magnitude of global change, the increasing connectedness of the social and natural systems at the planetary level, and the growing complexity of societies and of their impacts upon the biosphere, result in a high level of uncertainty and unpredictability, presenting new threats (and also new opportunities) for humankind.

Unfortunately, many of the current trends are seen to be unsustainable, both ecologically and socially, as well as economically, as put in evidence by the current global economic crisis. The latter demonstrated dramatically the unsustainability of the current economic practices, and all indicates that the economic systems will be deeply transformed by the crisis. Environmentally, the need for a change in direction was officially recognized at the Earth Summit in June 1992. However, the new direction is not yet clearly defined; also, most of the discussions and recommendations are still very compartmentalized. The more recent Millennium Development Goals (United Nations 2008) are not being reached in many regions of the world.

One of the great novelties is that for the first time ever, the current globalization process<sup>3</sup> (economic, cultural, political, etc.) is interacting with the global ecological interdependency, leading to a situation that is unprecedented in the history of the human civilization, with consequences very difficult to anticipate (YOUNG et al. 2006).

---

3 This is not the deeper, but not the first, globalization wave in human history.



In summary, the main fundamental attributes of the current situation seem to be<sup>4</sup>:

- Complexity
- Connectivity
- Interdependency
- Irreversibilities
- Intrinsic uncertainty
- Global environmental change

## The role of S&T in the sustainability transition

The sustainability (or unsustainability) of development is deeply influenced by a number of fundamental driving forces. Some of these drivers may be called proximate, the immediate causal processes directly impinging upon society and the environment (population, economic patterns, technology, and governance and policy). But behind these proximate drivers, lie the deeper, ultimate drivers that condition human choice by determining the directions taken by the proximate drivers. The most important of these are culture, including the prevailing values and aspirations, the power structure at all scales, the degree of knowledge and understanding, and the long-term ecological factors, such as the natural resources base, the evolution of climate, and biological adaptation. Some of these ultimate drivers receive feedbacks from the proximate drivers but do not, in general, determine directly the sustainability of development. (RASKIN et al. 2002)

A transition to a development trajectory that is intrinsically equitable and harmonious with the environment, a self-sustaining civilization, requires the implementation of deep changes in the ultimate drivers and not only in the proximate ones. The ultimate drivers of the global system concern the foundations of human motivation and social structure (Figure 1: Annex).

This document concentrates on S&T, Science being one of the essential elements of the “knowledge and understanding” ultimate driver, and Technology representing one of the proximate drivers. Awareness of the consequences of following an unsustainable path, the realization that the current trajectory is unsustainable, and understanding of the available means and alternatives, are essential for informing human choices. This applies to all forms of knowledge, scientific and non scientific.

---

<sup>4</sup> The global economic crisis is not included separately because, despite its severity, it is considered a transient phenomenon in the long-term view.

Thus, the role of S&T in the sustainability transition is very important, but there are other, equally or more important, drivers of social and ecological changes.

In terms of the actions required to move towards sustainability, a widespread myth is that lack of knowledge, particularly scientific knowledge, is the overwhelming factor hindering the quest for sustainable development. This assumption is sometimes explicit, but very often is implied in claims that decisions cannot be made until more scientific research is done<sup>5</sup>. This position is based on two underlying presumptions: that progress towards sustainable development cannot be made without additional scientific research, and that scientific knowledge is the only “true” and sufficient source of knowledge for sustainable development.

However, in the real world, the major obstacles to sustainable development can be grouped into the three basic categories of understanding, capacity, and willingness.

A compartmentalized perception of reality, a scientific tradition and training that is still largely reductionist, and a lack of understanding of the behavior of complex systems, lead to the first stumbling block; that block is not only lack of knowledge, but often also the use of inappropriate knowledge, and particularly the failure to address the relevant interlinkages within and between systems and scales, and the coupled dynamics of the involved socio-ecological system (GALLOPÍN, GUTMAN AND MALETTA 1989) even in the cases where political will is present. Inadequate institutions, lack of financial resources, unskilled human resources, weak infrastructure, plain poverty, and other limitations, contribute to the second obstacle: insufficient capacity to perform the actions and changes needed, affecting notably (but not exclusively) the developing world. Asymmetrical power structures, vested interests, and a conception of humankind emphasizing antagonism, competition and individualism over cooperation and solidarity lie at the heart of the third and arguably major obstacle: lack of political will to implement those changes that are glaringly necessary.

Understanding, willingness and capacity are the basic conditions for moving towards sustainable development; the three are required to produce the appropriate actions and changes (Figure 2: Annex). This paper focuses on challenges associated with the first category above: the knowledge requirements for advancing toward sustainable development. While it is clear that not all the problems of sustainable development can be resolved by S&T; the latter has much to contribute in many cases, and moreover, the ability to generate and use them is increasingly a key economic factor in

---

<sup>5</sup> This is not to be confused with the Precautionary Principle that says that “When an activity raises threats of harm to human health or the environment, precautionary measures should be taken even if some cause and effect relationships are not fully established scientifically. In this context the proponent of an activity, rather than the public, should bear the burden of proof...” (SEHN 1998).



today's world. For instance, and specifically looking at the environmental dimension of sustainable development, many of the new and emergent technologies exhibit interesting differences with the previous paradigm. The strategically important attributes of the new paradigm can be characterized as: ambivalence, flexibility, and knowledge-intensivity (GALLOPÍN and CHICHILNISKY, 2001):

- **Ambivalence:** it is clear that information applications, microelectronics and telecommunications can be used to centralize both information and the power of decision and control, but they also have the potential for decentralization of the decisions, to increase participation, and to link isolated and remote areas; biotechnology can favor the monopolist concentration of large scale agricultural production or it can be applied to increase the yields of the subsistence farmers of small scale.
- **Flexibility:** The new technologies permit (potentially) easier adaptation and adjustment to the local social and ecological conditions (an extremely important aspect for the sustainability of development) than the previous (“modern”) technologies. The information technologies make possible (and economically efficient) the implementation of new operational modes, such as “flexible manufacture”, “tailored” or “on-demand” production, and the minimization of stocks (“zero inventory”); modes incorporated in the current concepts of re-engineering of organizations. This leads to the scale of the plant becoming increasingly independent of the scale of each market, and productivity increasingly independent of the scale of the plant. This last element implies a very significant difference with the previous paradigm: in many cases the new technologies are not (inherently) associated to economies of scale.
- **Knowledge-intensivity:** the new technologies are generally much more efficient in the use of energy and materials than the modern technologies originated in the postwar period. They can be qualified as “knowledge-intensive” or “science-intensive” technologies, rather than capital-intensive, energy-intensive, or material-intensive. The new technologies are reducing the ratio raw materials to product, are substituting materials; and they are increasing the efficiency of other processes. All of this can contribute to the process of relative dematerialization of the economy, to the conservation of natural resources, and to reduction of pollution per unit production or consumption.

## A new social contract of science?

There is a growing sensation that science is not responding adequately to the challenges of our times, particularly, those posed by the quest for sustainable development. This in no way relates to attacks to science and technology that have come from certain hostile quarters, but rather reflects constructive criticism and warnings arisen within the scientific community itself.



The recognition that a new “Social Contract for Science” is necessary to deal with the new planetary situation, that business as usual in science will no longer suffice, that the world in twenty-first century is a fundamentally different world from the one in which the current scientific enterprise has developed, is coming now from the mainstream scientific establishment itself (LUBCHENCO 1997). The challenge to focus on the linkages between the social, political, economic, biological, physical, chemical, and geological systems is seen as a current imperative; dynamic cross-systemic explanations are sought where static and reductionist models once prevailed (as emphasized by the Board of Directors of the AAAS - JASANOFF et al. 1997).

The World Conference on Science, under the rubric “Science for the Twenty-First Century”, met in Budapest in mid-1999 with over 1,800 delegates from 155 countries. Two principal documents embody the results of the conference: the Declaration on Science and use of Scientific Knowledge, and the Science Agenda-Framework for Action (ICSU 1999).

The documents abound in the need for a new relationship between science and society, a reinforcement of scientific education and cooperation, the need to connect modern scientific knowledge and traditional knowledge, the need for inter-disciplinary research, the need to support science in developing countries, the importance of addressing the ethics of the practice of science and the use of scientific knowledge, and other important issues.

When reading the documents of the conference, it is difficult to escape the feeling that their main message is that the problems with science lie essentially in the way science is used, misused and, mostly, underused, but that the model of science, and its practice, is fine as it is, for the new century as for the past one, and for sustainable development as well as for fundamental understanding and the resolution of practical problems.

However, it seems that is timely and fruitful to consider how appropriate current mainstream science (its method and its practice) is as a guiding tool for the pursuit of sustainable development (Gallopín, Funtowicz, O’Connor, and Ravetz, 2001). It is not that all of science is in need of change, but it is necessary to examine to what extent and in which situations, problems with science are caused by the non-application (or misapplication) of the existing rules of enquiry, and to what extent and in which situations, the scientific rules themselves have to be modified, or even replaced. All of this without going outside the essence of scientific thinking adopted by the Declaration of Science of the World Conference (ICSU 1999), as “the ability to examine problems from different perspectives and seek explanations of natural and social phenomena, constantly submitted to critical analysis”. It is posited here that this need is of an epistemological nature, based on the recent scientific developments themselves, quite apart from the (also very relevant) considerations based on social values.



While not necessarily pointing to the limitations of prevailing science to tackle with sustainable development, increasingly a number of organizations along the world are developing programs focusing on S&T for sustainable development.

For instance, the European Commission (2002) defined “Sustainable development, global change and ecosystems” as one of the seven priority thematic areas in the Sixth Framework Programme, which covered Community activities in the field of scientific research, technological development and demonstration for the period 2002 to 2006. However, this priority was replaced by “Environment (including climate change)” in the 7th Framework Programme for Research and Technological Development for 2007 to 2013, which is explicitly seen as a “key tool to respond to Europe’s needs in terms of jobs and competitiveness, and to maintain leadership in the global knowledge economy” (EUROPEAN COMMISSION 2007).

In the USA, the National Academies (comprised by the National Academy of Sciences, the National Academy of Engineering, the Institute of Medicine and the National Research Council) have established in 2008 a Science and Technology for Sustainability Program (STS) in the division of Policy and Global Affairs to encourage the use of science and technology to achieve long term sustainable development (<http://sustainability.nationalacademies.org/>). Also, the Harvard’s Center for International Development established a Sustainability Science Program which seeks “to advance basic understanding of the dynamics of human-environment systems; to facilitate the design, implementation, and evaluation of practical interventions that promote sustainability in particular places and contexts; and to improve linkages between relevant research and innovation communities on the one hand, and relevant policy and management communities on the other” (<http://www.cid.harvard.edu/sustsci>).

As distilled from the many discussions on the subject, the quest for sustainable development requires:

- integrating economic, social, cultural, political, and ecological dimensions
- the simultaneous consideration of different scales
- broadening the space and time horizons to accommodate inter-generational + intra-generational equity
- Taking into consideration different legitimate and irreducible perspectives

These requirements, arising from the many concrete cases of sustainability (or unsustainability) of development, have clear implications for scientific Research and Development (R&D); the most important probably being the need for the adoption of a complex-systemic approach to the practice and method of science, involving (GALLOPÍN 1999):

- Adopting a problem- or solution-oriented perspective.
- Developing a holistic understanding focused on the interlinked socio-ecological system. (as discussed later)
- Understanding the dynamics of the systems and identifying the important causal interlinkages (horizontal –between subsystems or systems belonging to the same scale, and vertical –between systems of different scales).
- Recognizing the context-specificity of problems and solutions.
- In doing this, utilizing usable and useful knowledge of different types, sources and scales.

This is not the usual approach adopted by classical, disciplinary science. The recognition of the gap between the modality of science that is required to cope effectively with sustainability issues and the prevailing modality has led to the search for “Sustainability Science” which is a short name for “Science and Technology for Sustainable Development”. This search took a concrete form in October 2000, when two dozen scientists, drawn from the natural and social sciences and from across the world, convened at Sweden’s Friibergh Manor, near Stockholm, to explore the intellectual questions underlying a transition to sustainability that will require the emergence and conduct of a new field of scientific and technological inquiry—sustainability science. The Workshop explored this issue from three perspectives:

- Core Science Questions: What are the core scientific questions and issues that must be addressed in the decades ahead that will form the foundations for sustainability science and technology?
- Research Strategies: What research strategies will be required to enable the scientific inquiry and facilitate the research to address these core questions of sustainability science? and
- Institutions and Infrastructure: What innovations and changes will be required to more fully enable the institutions and infrastructure essential to the conduct of sustainability science and technology?

The outcomes of the workshop were published in the journal *Science* (KATES et al. 2001). As a result of the Friibergh meeting and other activities, an international Initiative on Science and Technology for Sustainability (ISTS)<sup>6</sup> was created. This is coordinated by an international group of scientists and academics that are committed to pursuing sustainable development. There is also a very active Forum on Science and Innovation for Sustainable Development<sup>7</sup> with an increasing number of links and many sources of information on the subject.

---

<sup>6</sup> See (<http://sustainabilityscience.org/content.html?contentid=703&listed=1>) for further information.

<sup>7</sup> See <http://sustainabilityscience.org/index.html>



Further to the recommendations of the Friberg meeting, a number of regional workshops have taken place. The first was the workshop for Africa, which was held in Abuja, Nigeria, from 13 to 15 November 2001; the Asian workshop was held on 4 and 5 February in Chiang Mai, Thailand; and the European workshop from 27 February to 1 March in Bonn, Germany. There was also a Latin American at the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) event representing the fourth regional workshop (ECLAC 2003). The North American workshop was held on 25 and 26 March in Ottawa, Canada. In May 2002 another workshop was held, this time to integrate and summarize the key messages from the different regional meetings and other issues covered in the framework of ISTS.

These developments clearly suggest a growing interest in the application of S&T to problems of sustainable development, as well as recognition that this endeavor is not exempt of problems and challenges, as will be discussed in the next section.

#### Challenges posed by Sustainable Development to S&T.

One major reason for the difficulties encountered by S&T when facing the problématique of sustainable development is that the complexity of the situations and problems has been quickly increasing in the recent decades (GALLOPÍN 1999, MUNN et al. 1999, GALLOPÍN et al. 2001). This is mainly due to three reasons:

- **Ontological changes:** human-induced changes in the nature of reality, proceeding at unprecedented rates and scales and also resulting in growing connectedness and interdependence at many levels. The molecules of carbon dioxide emitted by fossil fuel burning (mostly in the North) join the molecules of carbon dioxide produced by deforestation (mostly in the South) to force global climate change: an economic crisis in the USA reverberates across the global economic system affecting far away countries.
- **Epistemological changes:** changes in our understanding of the world related to the modern scientific awareness of the behavior of complex systems, including the realization that unpredictability and surprise may be built in the fabric of reality, not only at the microscopic level (i.e., the well-established Heisenberg uncertainty principle) but also at the macroscopic level.
- **Changes in the nature of decision-making:** in many parts of the world, a more participatory style of decision-making is gaining space, superseding the technocratic and the authoritarian styles. This, together with the widening acceptance of additional criteria such as the environment, human rights, gender, and others, as well as the emergence of new social factors such as non-governmental organizations and transnational companies, leads

to an increase in the number of dimensions used to define issues, problems, and solutions, and hence to higher complexity.

Scientific research about complex, self-aware systems such as those typical of sustainable development problems may have to deal with a compounding of complexity at different levels (GALLOPÍN et al. 2001). The interplay between the factors across the different levels or layers adds to the complexity intrinsic to each of the layers. There are at least three levels at which complexity impinges upon scientific enquiry (GALLOPÍN et al. 2001):

- Physical reality, where the properties of self-organization, irreducible uncertainty, chaos, emergence, and others, come into play (see Figure 3, Annex).
- The need to consider different “epistemologies” (a plurality of perceptions or viewpoints must be acknowledged and respected, even if not always accepted as equally valid), as symbolized in Figure 4 (Annex).
- The need to consider different “intentionalities” (differing goals) of the involved social actors.

Attention to those complex systems properties is not only necessary for the improvement of scientific research, but the existence and nature of those properties is interesting and important as a topic of scientific research. However, consideration to the complex systems properties presents difficulties for established conventions of science. The “space of feasible outcomes” is characterized ex ante by an inherent indeterminacy and ex post by irreversibilities.

In synthesis, the problématique of sustainable development poses challenges to science of two kinds: those of the first kind involve challenges to the practice of science (utilization of interdisciplinary teams, inter-institutional - sometimes international- integrated research projects, etc.); the challenges of the second kind are deeper, impinging on the epistemology of science, its methods and fundamental criteria.

This problématique exhibits a number of traits that suggest that changes (or at least serious re-examination) of some fundamental aspects of scientific research will be needed in order to improve the capacity of the S&T systems to better contribute to sustainable development. The following, grouped in Figure 5 (Annex), are some of these challenge areas that might be called ‘nodal’ in the sense that advances made in them would reverberate through many strands of the fabric of scientific knowledge (GALLOPÍN 2004).



## Unit of analysis

Human activities (social, economic, etc.) and ecosystems are strongly coupled systems and therefore jointly determined. Besides, these systems are nonlinear, complex, and self-organizing. A clear implication of this for S&T for sustainable development regards its appropriate unit of analysis.<sup>8</sup> It has been argued (GALLOPIN et al. 2001) that the coupled socio-ecological system (SES, GALLOPÍN 1991) at different scales represents the fundamental unit of sustainable development (see Figure 6, Annex) and hence the unit of analysis<sup>9</sup> of choice.

This non-decomposability of many core issues of sustainable development is beautifully illustrated by a set of rather simple models of lake-and-managers SES (Carpenter, Brooks and Hanon 1999), extensible to other ecosystems under management (CARPENTER, BROCKS AND LUDWIG 2002). The analysis of the behavior of these coupled models provided various insights of critical strategic importance for the sustainable management of shallow lakes. One of these was the demonstration that unwanted collapse can occur even if the ecosystem dynamics is perfectly known and management has perfect control of the human actors. It was also clear that these insights could not have been obtained by analyzing the lake dynamics and the societal dynamics separately.

## Integrated research

The fact that the basic unit of observation includes both human and natural subsystems makes S&T for sustainable development interdisciplinary of necessity. Integrative research is obviously not just about adding more variables, or broadening the scope to include a larger portion of reality; integration of scientific research in terms of relevance for decision-making requires a holistic approach (looking at wholes rather than merely at their component parts), and an interdisciplinary research style.

Looking at the whole from a scientific viewpoint includes the identification and understanding of the most important causal interlinkages and, more difficult, understanding the dynamics of the system. Nonlinearities and self-organization play a crucial role in the generation of the counterintuitive behavior typical of many complex systems. This implies that it is necessary to investigate how different components and processes interact functionally to generate system-level responses and emergent properties, how the system adapts and transforms itself. This is an area for deep basic and applied research. This understanding is currently much more developed for the biophysical compo-

---

<sup>8</sup> The basic entity being analyzed by a study and for which data are collected in the form of variables (standard definition).

<sup>9</sup> This, of course, does not exclude the use of other analytical units for special purposes and particular studies.

nents of the SES than for the anthropic ones, and both are more advanced than the understanding of the behavior and dynamics of the coupled socio-ecological system.

Interdisciplinary research is often required to obtain integration (ICSU 1999, KATES et al. 2001). As with the case of integration, there is a large gap between the rhetoric and the practice of interdisciplinary research. It is not enough to put together a group of researchers from different disciplines to work in a project; it is also necessary to establish a true dialogue between the disciplines, an iterative and interactive process of mutual education and learning. This transformative dialogue is what differentiates interdisciplinary from multidisciplinary research. Some identified critical factors for interdisciplinary work are: nature of the problem addressed; psychological and cultural factors; team organization; style of interaction (of communication and of leadership); institutional factors; and social, economic, and political factors. Education and training in how to perform interdisciplinary research is often lacking in most education systems; and this is an area in which changes are required.

### Criteria of truth

The criteria used to decide what is “true” (or better, the falsification criteria used to reject scientific hypothesis) and other rules of science need to be reexamined for the adequacy for S&T for sustainable development. The question of to what degree (if any) and in which way the existing rules of scientific enquiry, criteria of truth, and practice of science need to be modified in S&T for sustainable development is an important one. Research frequently focuses on narrow, quantifiable aspects of the problems, thus inadvertently excluding from consideration potential interactions among different components of the complex biological systems of which humans are a part.

Occam’s Razor is a good example of a scientific guideline that might be changed in the new context. The rule as usually stated “one should not increase, beyond what is necessary, the number of entities required to explain anything” is still valid in dealing with a vastly complex unit of analysis, but the characterization of “what is necessary” may need drastic broadening to account for the interlinkages between the object of study and other parts of reality, in line with Einstein’s aphorism “Everything should be made as simple as possible, but not simpler.”

One example of the differences involved in current science that is applicable to S&T for sustainable development is the tension and shifting dominance between the analytical and the integrative streams in Ecology (HOLLING, 1998). The differences between streams include basic assumptions on causality, criteria of truth, epistemological acceptability and evaluation criteria; among others (see Table 1, Annex).



The analytical stream focuses in investigating parts, and it emerges from traditions of experimental science where a narrow enough focus is chosen in order to pose hypotheses, collect data, and design critical tests to reject invalid hypotheses. Because of its experimental base, the chosen scale typically has to be small in space and short in time.

The premise of the integrative stream is that knowledge of the system is always incomplete. Surprise is inevitable. There will rarely be unanimity of agreement among peers —only an increasingly credible line of tested argument. Not only is the science incomplete, but the system itself is a moving target, evolving because of the impacts of management and the progressive expansion of the scale of human influences on the planet.

This dualism between analytical and integrative approaches is a particular manifestation of the broader differences between the analytical and systemic approaches (SANER 1999, DE ROSNAY 1975).

### Inclusion of qualitative variables

Too often non-quantifiable factors are excluded from consideration, because the methods used (e.g. classical computer simulation models) cannot incorporate qualitative factors or worse, sometimes anything not quantitative is simply rejected as non-scientific.

However, the dynamics of the SES depends on a large number of complex processes, many of which are not yet quantified, and others (such as cultural processes determining social values) may not be quantifiable even in principle. Yet, the qualitative factors can be as important or more than the quantitative ones in determining the behavior of the SES.

Two comments are relevant here. First, in a number of cases rigorous (even mathematical) analysis of qualitative factors can be performed (PETSCHHEL-HELD et al. 2000, GALLOPÍN 1996, PUCCIA and LEVINS 1987). Second, even in the cases where a rigorous treatment of qualitative factors cannot be performed, they can and should be included (at least in narrative form) in the overall conceptualization of the problem or issue, insofar as they are deemed to be causally important. This is often the case with many cultural, social, and political factors that may even be the dominant element in a problem.

In conclusion, a strong push towards developing rigorous methods and criteria to deal with qualitative information will be required for the S&T system to be better able to serve the needs of sustainable development.



## Dealing with uncertainty

S&T for sustainable development confronts many sources of uncertainty; some of them are reducible with more data and additional research, such as those due to random processes (amenable to statistical or probabilistic analysis), or those due to ignorance (because of lack of data or inappropriate data sets, incompleteness in the definition of the system and its boundaries, incomplete or inadequate understanding of the system, which can be reduced through more data and research). When the complexity of the SES involved in sustainable development problems is taken into account, it is clear that those sources of uncertainty can be insurmountable in practice, even if they may not be so in principle. Moreover, fundamental, irreducible uncertainty may arise from non-linear processes (e.g. chaotic behavior), in the processes of self-organization (e.g., Prigogine showed that the new systemic structure arising from the reorganization of the elements of a dissipative system can be inherently unpredictable even in simple chemical systems) and through the existence of purposeful behavior including different actors or goal-seeking agents. Furthermore, complex 'self-aware' (or 'reflexive') systems, which include human and institutional subsystems, are able to observe themselves and their own evolution thereby opening new repertoires of responses and new inter-linkages. In those systems, another source of "hard" uncertainty arises; a sort of "macro Heisenberg uncertainty" effect, where the acts of observation and analysis become part of the activity of the system under study, and so influence it in various ways. This is well known in reflexive social systems, through the phenomena of "moral hazard", self-fulfilling prophecies and mass panic (GALLOPIN et al. 2001).

One implication of this situation is that, even in the case of the relatively simpler biogeophysical component of the SES, understanding and insight is absolutely not synonymous with capacity to predict. Equally, awareness of risks is not synonymous with capacity to reduce or control the risks.

Therefore, an approach to sustainability seeking to anticipate all critical situations and building the "perfect model" may not only be doomed to fail, but it could also be exceedingly dangerous for human civilization. The scientific quest for even better understanding and predictive capacity must be complemented by new research and priority-setting strategies that do not merely recognize uncertainty, but even embrace it, becoming part of the process of change as well as probing its transformational possibilities.

## Incorporation of additional knowledges

Reaching a useful and usable understanding of the sustainability, dynamics, vulnerabilities, and resilience of SES will require a strong push to advance focused scientific research, including building up



classical disciplinary knowledge from the natural and the social sciences, and an even stronger development of interdisciplinary and transdisciplinary research (SCHELLNHUBER AND WENZEL 1998, KATES ET AL. 2001, ICSU ET AL. 2002, GALLOPÍN 1999).

But the challenge goes beyond scientific knowledge itself; many discussions and consultations on the role and nature of S&T for sustainable development emphasized the importance of incorporating knowledge generated endogenously in particular places and contexts of the world, including empirical knowledge, knowledge incorporated into technologies, into cultural traditions, etc. (ICSU et al. 2002).

Science for sustainable development creates historic opportunities to use inputs from other forms of knowledge, by exploring the practical, political and epistemological value of traditional/local/empirical/indigenous knowledge; the incorporation of “lay experts” in the processes of public decision-making and the research agenda makes good sense in terms of using the expertise that is available, even when it is found in unexpected places.

There is a lack, however, of a comprehensive framework regarding the multiplicity of local knowledges that could be used as inputs for scientific research and have thus far remained largely unknown to research systems as potential sources of innovation. The key knowledge generated by the lay expert is often contextual, partial and localized, and has not been easy to translate or integrate into a more scientifically manageable conceptual framework.

The participation of other social actors, in addition to S&T professionals, at the different phases of the scientific and technological research process and in related decision-making, can be crucial for a number of reasons (ECLAC 2003): Ethical. The right of the sectors affected to participate in decisions that have a bearing on their wellbeing (such as the installation of a nuclear or chemical plant in their area) is undeniable. Political. It is essential to guarantee society’s control over research and development outputs, particularly those that have an impact on health and the environment. Pragmatic. In certain cases (e.g. new agricultural technologies, new health treatments), it can be especially important to encourage the social groups who are the intended beneficiaries to develop a sense of ownership over the scientific and technological knowledge generated. For this it may be essential to engage these groups at the R&D phases in order to incorporate their interests and perceptions into the process. Epistemological. The complex nature of the sustainable development problématique, in which biogeophysical and social processes usually overlap, often makes it necessary to consider the different perceptions and objectives of the social actors involved. Also, it is increasingly clear that it is important to combine empirical knowledge built up by traditional farmers, other cultures and ethnic groups, with modern scientific and technical knowledge (the constructive combination of diverse types of relevant knowledge).

The need to include other knowledges and perspectives in the S&T enterprise poses important methodological challenges to S&T for sustainable development (GALLOPÍN AND VESSURI 2006), as it requires the adoption of criteria of truth and quality that are broader than those accepted today by the S&T community, yet not less solid and rigorous<sup>10</sup>.

To what degree, in which situations, what type and in what form alternative knowledges will need to be incorporated into S&T for sustainable development are open questions that need to be addressed.

### Interparadigmatic dialogues

Given the need to foster a sense of common purpose and common understanding among different social actors (government, business, labor unions, NGOs, community organizations, political parties, minority groups, etc.) if sustainable development is to be reached, it will be necessary to move beyond traditional disciplinary thinking, and even beyond interdisciplinarity, towards intercultural, interinstitutional, interjurisdictional and transdisciplinary exchanges (between scientists and non-scientists, between the modern and the traditional, between the north and the south). This will require a constructive communication and cooperation between people having very diverse mindsets, world visions, and specific objectives. In short, what Mushakoji (1979) called an interparadigmatic dialogue.

Interdisciplinary activities in general are defined as involving people from different disciplines, working interactively towards a common purpose; in most cases the disciplines are scientific specializations, or at least professional areas, and therefore the participants share some kind of basic platform of beliefs (e.g. trust in the scientific method). The activities are typically directed to reach a common conceptualization of the issue or problem, and to combine the different knowledges and skills in order to reach the agreed goal (THOMPSON 1990).

Interparadigmatic activities (both for research and action) involve a more formidable challenge. A common platform of beliefs cannot be automatically assumed or imposed, and even the sense of common purpose may be missing, at least initially. In such cases, the issue is not only how to articulate different worldviews, but also different (and legitimate) goals. The reduction of the plurality of viewpoints and interests to a single format (e.g., a mathematical model, a narrative representation, etc.) or to a single goal may be neither possible nor desirable. The analysis of the objective and subjective conditions and approaches that can generate useful results in those situations, and the

---

<sup>10</sup> Otherwise, the relevance and credibility of S&T could be gravely damaged



experimentation with the approaches, is an important component of the new kind of long-term research that is needed for S&T for sustainable development.

## Science/Policy Interface

For S&T for sustainable development to be used effectively in the quest for sustainability, the interface between science and policy needs to be better understood (GALLOPÍN 1999). For some scientists, the problem with the utilization of science by policy is that policy-makers neither listen to, nor understand, scientists. Conversely, some policy-makers see scientists as a closed community unable to get down to earth or even to agree among themselves. An important requirement for an effective dialogue, for both scientists and policy-makers, is to realize that both communities have much to learn from each other in addressing problems involving sustainable development, and that both are required in the quest for sustainable development.

The basis for the dialogue must be the recognition of the real differences in criteria and constraints exhibited by the two communities, which make them almost to appear as two different sub-cultures. For instance, scientists (particularly those working in the analytical streams of science) typically dislike to make conclusions and offer recommendations until they are satisfied that all necessary data have been collected and alternative hypotheses have been disproved; they also reject subjectivity. By contrast, policy-makers are required to act when needed even if scientific knowledge is seriously incomplete; and the incorporation of subjective information and value judgments is part of their trade.

Science/Policy dialogues are one of the basic loci of integration between understanding and action. Mechanisms to implement the dialogue and to utilize science for policy must include the capacity to make responsible judgment and adequate interpretation of the evidence. The fact that the high complexity of SES and their natural and societal subsystems implies a (often high) degree of irreducible uncertainty should not lead to policy paralysis. On the other hand, scientific uncertainty should not be read as total ignorance and a license for “anything goes” in the policy realm. Sometimes policy-makers, and particularly the powerful lobbies fighting for their interests, are only too happy to make this interpretation.

However, it must be recognized that in many cases scientific research is not producing the kind of understanding usable by policy-makers (BASKERVILLE 1997). Sometimes scientific questions are posed too narrowly, the scales of work are incommensurable with those required for decisions, and the policy concerns are not acknowledged.

One way of dealing with this problem is to involve policy makers (in person or, at least, through their technical advisors) at the beginning of a scientific enterprise, to identify questions, variables and indicators usable for policy making. Including them from the beginning usually makes it easier to provide policy relevant knowledge, while trying to include them in late stages is usually much more difficult and of little use.

Another important reason for early dialogues between science and policy is to ensure that the potential public impact of the research is considered with sufficient anticipation (e.g. by researching risk-avoiding strategies at the same time that risks are investigated).

Innovative experiments on how to generate a dialog and indeed a partnership between Science and Policy are needed. One of those new attempts is the “Science and Policy Partnership for Sustainability” described online at <http://www.consecol.org/Journal/editorial/spps.html>

## Stakeholder involvement

The possibility of the S&T system to contribute critically to the sustainability transition is connected to its capacity (and willingness) to incorporate the perspectives and concerns of the major stakeholders involved, to insure the relevance of the orientation of research to collective decision making.

This will require the involvement of scientists and technologists in broad processes of consultation and dialogue with the relevant stakeholders. One useful model (for the global climate dimension) has been the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC),<sup>11</sup> involving sustained bi-directional interactions between the S&T community and the policy community.

The building up of the collective will and the collective institutional mechanisms required is essentially a political task, but one in which the S&T system needs to play a facilitating role. One possible direction is the involvement of the S&T community with policy-makers and stakeholders in the construction of alternative scenarios, making use of available and ad hoc simulation models, qualitative analysis, and goal-setting to explore alternative future trajectories of the relevant SES (SCHWARTZ 1991, Gallopín et al. 1997, Cosgrove and Rijsberman 2000). This can be very powerful in making clear uncertainties and irreversibilities (biophysical and social) that are critical for humankind (thus helping to shape the research agenda) and the magnitude and complexity of the problem that requires the reconciliation of conflicting and disparate interests.

---

<sup>11</sup> <http://www.ipcc.ch/>



## Dealing with multiple scales

Many complex systems are hierarchic, in the sense that each element of the system is a subsystem of a smaller-order system, and the system itself is a subsystem of a larger order “supra-system”. The important point is that in many complex systems there are strong functional couplings between the different levels and therefore the system must be analyzed or managed at more than one scale simultaneously. But systems at different scale levels have different sorts of interactions, and also different characteristic rates of change. Therefore it is impossible to have a unique, correct, all-encompassing perspective on a system at even one systems level (GIAMPIETRO 2004).

The challenge involves the treatment of cross-scale dynamics, as well as the need to articulate (or at least make compatible) actions at different scales from the local to the global

### Implications for international collaboration

The concepts and challenges presented above have significant implications for international collaboration of Latin America and the Caribbean in S&T for sustainable development; among these appears the definition (and re-definition) of priorities, needs, and opportunities in the region. The identification of priorities is essential to establish the areas where international S&T cooperation is most critical. One such identification has been done and analyzed in a Latin American and Caribbean Regional Workshop on Science and Technology for Sustainable Development, where an international group of scientists and decision-makers of the region was convened to discuss the subject (ECLAC 2003). The fundamental foci of the workshop were a) critical knowledge required, b) methodological and conceptual challenges, c) research strategies, and d) institutional innovations.

For the present discussion, the most important conclusions of the meeting will be highlighted next.

Although new critical knowledge is needed in all areas, in many cases there is already enough basic knowledge to approach the path of sustainability more closely than we are doing at present. The largest difficulty lies, perhaps, in how to put that knowledge into practice. The following is a limited selection of some of the areas in which new knowledge is required:

- How to eradicate poverty in the region, and how to do it in a sustainable manner (without replicating the unsustainability of the development patterns that prevail in Latin America and the Caribbean today).
- Identification of the political, economic, cultural and technical obstacles to the application of the already available appropriate scientific and technical knowledge for sustainable

development (the political economy of unsustainability).

- How to stimulate positive behavioral changes, including also the behavior of public and private decision-makers.
- Transformation of the subsistence agriculture practiced by millions of poor farmers in the region into sustainable rural agriculture.
- Identification and understanding of the determinants of ecological, economic and social vulnerability (and resilience) of the region's socioecological systems
- Means to transform ecological heterogeneity –typical of many of the region's ecosystems– from an obstacle for production into an opportunity
- Management of technological and productive pluralism, by combining, when appropriate, high-tech, modern and traditional technologies
- Sustainable and coordinated management of the major biogeochemical cycles that cross political boundaries in the region (the water cycle in the Amazon, supranational hydrographic basins, shared ecosystems, etc.).

It was agreed by all participants that the challenge that sustainable development poses to S&T in the region is real and serious; besides, it was recognized that in Latin America and the Caribbean it is necessary not only to reinforce (and in some cases rebuild) S&T capacity, but to do so while redirecting a large fraction of efforts towards the generation of a new scientific and technological capacity: S&T for sustainable development.

It was noted that there is no established S&T for sustainable development tradition in either North or the South. It is therefore necessary to create it, which represents an opportunity for international cooperation.

Although a number of groups can be found in Latin America and the Caribbean that propound interdisciplinary studies, it is necessary to move beyond rhetoric and implement effective measures to make the training of human resources, allocation of funding, and setting of R&D priorities conducive to the understanding and resolution of the complex sustainable development problems of the region. This implies much more than defining priority issues. A serious approach to the challenge posed by sustainable development to S&T has major repercussions at the level of theory and methodology, the practice of scientific and technological research, the definition of research agendas and the organization and operation of institutes that research and promote science and technology.

Another key point is that S&T for sustainable development, being often context-specific, refers to a type of knowledge that must be in large part generated endogenously in the region. This knowledge cannot be taken "out of the shelf" from other countries or from the stock of universal knowledge.



However, the serious structural obstacles in the region that hinder scientific and technological development cannot be ignored.

The Workshop concluded that the S&T for sustainable development challenge, while by no means trivial, represents an area of action that is both feasible and accessible for the region, unlike other scientific and technological challenges which require very expensive and sophisticated equipment, or a large mass of researchers and resources; the challenge is technically and economically manageable for the region.

In this respect, Latin America and the Caribbean already possess a substantial knowledge base. Although there are crucial information gaps, in many cases the main knowledge obstacle to progress to sustainable development is ignorance or neglect of knowledge and techniques that are already available. In parallel with research to generate new knowledge, it is therefore also urgent and necessary to improve the availability, dissemination and integration of existing relevant knowledge.

As it was shown in the synthesis of the conclusions of the workshop, there is a rich thinking and material in the region useful for setting the basis for international (intra and extra-regional) cooperation on S&T for sustainable development. The priorities and needs help to select common goals for such a cooperation. For doing that, it will be needed (GALLOPÍN 1993):

- a) To define the criteria to use to identify the goals, prioritize the major areas of cooperation, and define the modalities of the collaboration efforts. Those criteria are not immediately obvious from a list of priorities.
- b) To identify the areas of genuine common interest. This should begin by recognizing and identifying the real concrete interests of the different partners. This is not philanthropy, but cooperation for mutual benefit. What are those interests? Which are the possible tradeoffs? Which will need to be negotiated? In which arenas? This should maximize the strength and effectiveness of collaboration, minimizing the role of hidden agendas.

## Concluding remarks

The current global economic crisis may exacerbate some of the difficulties of the endeavor of developing international cooperation for S&T for sustainable development; however, the crisis will eventually go away, but the problématique of sustainable development will become of ever increasing importance, and the economic significance of S&T in general, will certainly not fade away but continue growing.



A new ethics is clearly required, and its seeds may (or may not) emerge from the current economic turmoil; but common interest could help the transition to sustainable development.

A nautical metaphor may help to visualize new general strategies for the countries of the region. When navigating in turbulent seas, four basic attitudes are obvious:

- The Drifting Log, being carried out by the currents and the wind to unknown and not chosen destinations. This seems to have been the “strategy” (or rather, the lack of one) adopted by many countries of the region.
- The Submarine, escaping the turbulence by navigating under it. It does not look like a possibility for any country of the world in the current times.
- The Transatlantic ship, so massive and powerful that is able to cut across the turbulence and currents, moving relentlessly towards its chosen destination. In the current globalized situation, this is probably not possible for any country of the region (or even of the world) by itself, but it might be a possibility if and when the countries unite their efforts with a common goal.
- The Kayak, fragile but fast and responsive, which can use the force of the water and its meanders in order to reach its goal without rowing against the currents. This may be the strategy of choice for many countries, but it will require good reflexes and the capacity to seize quickly any window of opportunity.

Perhaps having these metaphors in mind (and their combinations) may help to imagine strategic directions for the sustainable development of the countries of Latin America and the Caribbean and the role and modalities of international cooperation in the Knowledge Era.



## References

---

- BASKERVILLE, G.L. Advocacy, science, policy, and life in the real world. *Conservation Ecology*, v. 1, n. 9, 1997. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol1/iss1/art9>>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- CARPENTER, S.; BROCK, W.; LUTWIG, D. Collapse, learning and renewal. In: GUNDERSON, L.H.; HOLLING, C.S. (Eds.) *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Washington: Island Press, 2002.
- CARPENTER, S.; BROCK, W.; HANSON, P. Ecological and social dynamics in simple models of ecosystem management. *Conservation Ecology*, v. 3, n. 4, 1999. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol3/iss2/art4>>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- COSGROVE, W.J.; RIJSBERMAN, F.R. *World water vision: making water everybody's business*. London: Earthscan Publishing, 2000.
- ECLAC. Latin American and Caribbean Regional Workshop on Science and Technology for Sustainable Development. In: \_\_\_\_\_. *Serie seminarios y conferencias, Santiago, 5-8 Mar. 2003*.
- EUROPEAN COMMISSION. *The sixth framework programme in brief*. 2002. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/research/fp6/pdf/fp6-in-brief\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp6/pdf/fp6-in-brief_en.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- EUROPEAN COMMISSION. *FP7 in Brief: how to get involved in the EU 7th Framework Programme for Research*. 2007. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-inbrief\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-inbrief_en.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- GALLOPÍN, G.C. 1993. Establishing common goals among nations in specific areas of research. In: STANN, E.J. (Ed.). *Science and Technology in the Americas: perspectives in Pan American collaboration*. Washington: American Association for the Advancement of Science, p. 73-76, 1993.
- \_\_\_\_\_. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators: a systems approach. *Env. Model. & Assess.*, v. 1, p. 101–117, 1996.
- \_\_\_\_\_. Generating, sharing and utilizing science to improve and integrate policy. *Internat. J. of Sustainable Development*, v. 2, n. 3, 1999.
- \_\_\_\_\_. Planning for resilience: scenarios, surprises, and branch points. In: GUNDERSON, L.H.; Holling, C.S. (Eds.). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Washington: Island Press, 2002. p. 361-392.
- \_\_\_\_\_. What Kind of System of Science (and Technology) is needed to support the quest for

- sustainable development? In: SCHELLNHUBER, H.J. et al. (Eds.). *Earth systems analysis for sustainability*. Cambridge: M.I.T. Press, 2004. p. 367-386.
- \_\_\_\_\_; CHICHILNISKY, G. The environmental impact of globalization on Latin America: a prospective approach. In: *Managing Human-Dominated Systems. Symposium at the Missouri Botanical Garden, Missouri; 26-29 Mar. 1998. Proceedings...* Missouri: *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, v. 84, p. 271- 303, 2001.
- GALLOPÍN; G.C., GUTMAN, P.; MALETTA, H. Global impoverishment, sustainable development and the environment: a conceptual approach. *International Social Science Journal*, v. 121, p. 375–397, 1989.
- GALLOPÍN, G.; VESSURI, H. Science for sustainable development: articulating knowledges. In: PEREIRA, A. Guimarães; VAZ, S. Guedes; TOGNETTI, S. (Eds.). *Interfaces between Science and Society*. Sheffield: Greenleaf Publishing Ltd, 2006. p. 35-51.
- GALLOPÍN, G.C. et al. Science for the 21st Century: from social contract to the Scientific Core. *Int. Journal Social Science*, v. 168, p. 219-229, 2001.
- GALLOPÍN, G. A. Hammond; RASKIN, P.; SWART, R. *Branch points: global scenarios and human choice*. Stockholm: Stockholm Environment Institute, 1997.
- GIAMPIETRO, M. *Multi-scale integrated analysis of agroecosystems: an integrated assessment.*, Boca Raton: CRC Press, 2004.
- HOLLING, C.S. Two cultures of ecology. *Conservation Ecology*, v. 2, n. 4, 1998. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol2/iss2/art4>>. Acesso em: 24 nov. 2009.
- INTERNATIONAL COUNCIL OF SCIENTIFIC UNIONS. *Special issue of science international*. Paris: ICSU, Sept. 1999.
- \_\_\_\_\_. Science and technology for sustainable development: consensus report and background document for the Mexico city synthesis. In: \_\_\_\_\_. *Series on Science for Sustainable Development*. Paris: ICSU, 2002. n. 9
- JASANOFF, S. et al. Conversations with the Community: AAA and the Millennium. *Science*, v. 278, p. 2066-2067, 1997.
- KATES, R. W.C. et al. Sustainability Science. *Science*, v. 292, p. 641-642, 2001.
- LUBCHENCO, J. Entering the century of the environment: a new social contract for science. *Science*, v. 279, p. 491-497, 1997.
- MUSHAKOJI, K. *Scientific revolution and inter-paradigmatic dialogues*. Tokyo: The United Nations University, 1979. Manuscript.



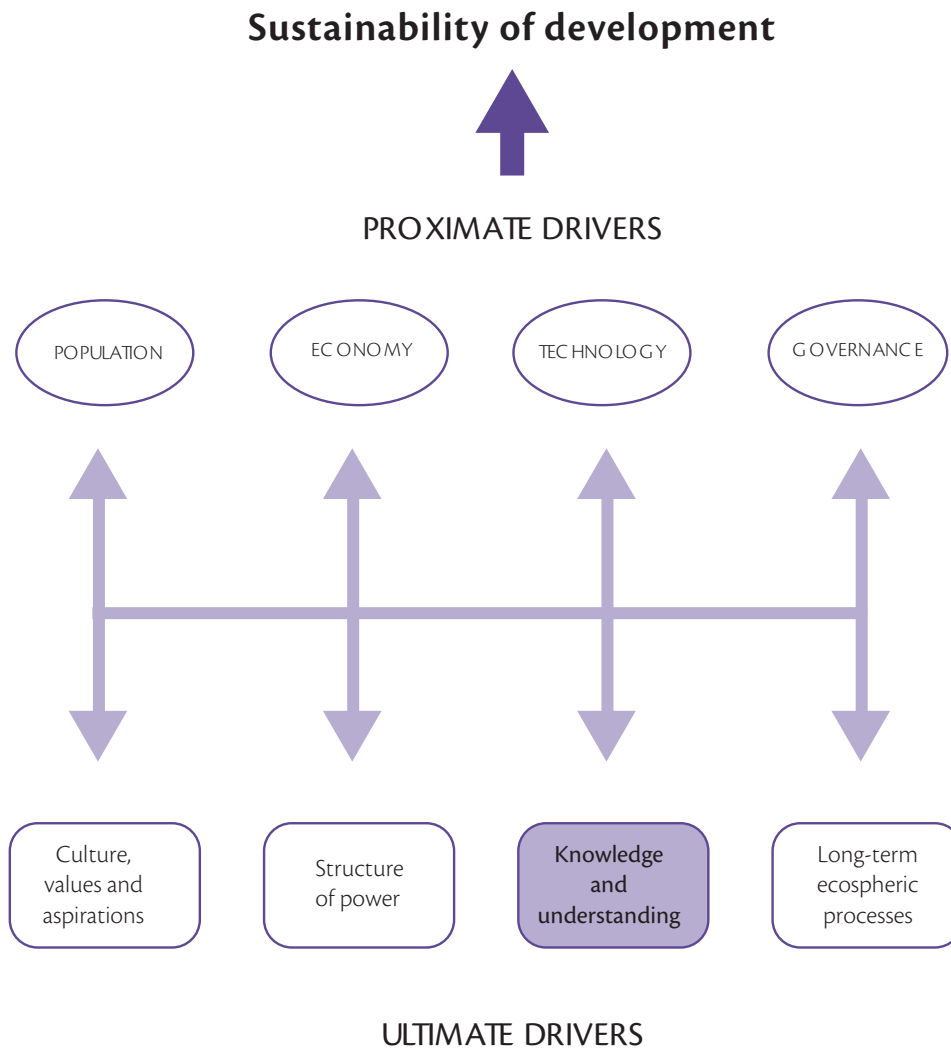
- PETSCHHEL-HELD, G., A. et al. Syndromes of global change: a qualitative modelling approach to assist global environmental management. *Env. Model. & Assess.*, v. 4, p. 295–314, 1999.
- PUCCIA, C.J.; LEVINS, R. Qualitative modeling of complex systems. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1987.
- RASKIN, P. et al. Great Transition: the promise and lure of the times ahead. Global Scenario Group. Boston: Stockholm Environment Institute, 2002.
- ROSNAY, J. de. Le macroscopie: vers une vision globale. Paris: Edition Du Seuil, 1975.
- SANER, M.A. Two cultures: not unique to ecology. *Conserv. Ecol.*, v. 3, 1999. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol3/iss1/resp2>>. Acesso em: 24 nov. 2009.
- SHELLNHUBER, H.J., WENZEL, V. (Eds.). Earth system analysis: integrating science for sustainability. Heidelberg: Springer, 1998.
- SCHWARTZ, P. The art of the long view. New York: Currency Doubleday, 1991.
- SCIENCE AND ENVIRONMENTAL HEALTH NETWORK – SEHN. Wingspread Statement on the Precautionary Principle. In: THE WINGSPREAD CONFERENCE ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE. 1998. Disponível em: <<http://www.sehn.org/wing.html>>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- THOMPSON, K.J. Interdisciplinarity: history, theory and practice. Detroit: Wayne State University Press, 1990.
- UNITED NATIONS. The millennium development goals report 2008. New York, 2008.
- YOUNG, O.R. et al. The globalization of socio-ecological systems. An agenda for scientific research. *Global Environmental Change*, v. 16, p. 304–316, 2006.

## Annex: figures from text

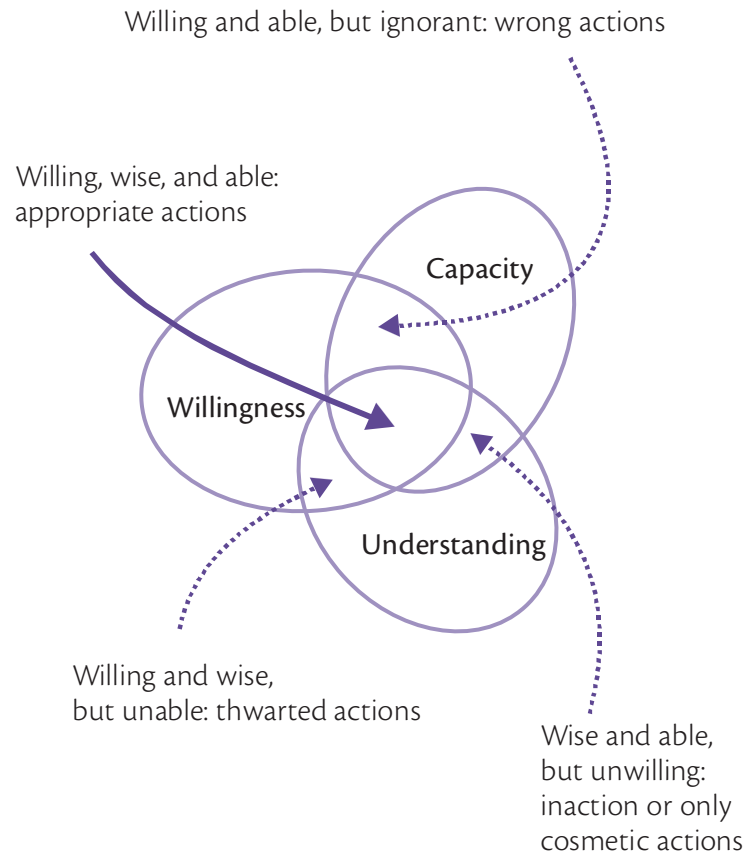
**Table 1: Comparing the two streams of the science of ecology**

Attribute	Analytical	Integrative
Philosophy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• narrow and targeted</li> <li>• disproof by experiment</li> <li>• parsimony the rule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• broad and exploratory</li> <li>• multiple lines of converging evidence</li> <li>• requisite simplicity the goal</li> </ul>
Perceived Organization	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biotic interactions</li> <li>• fixed environment</li> <li>• single scale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biophysical interactions</li> <li>• self-organization</li> <li>• multiple scales with cross scale interactions</li> </ul>
Causation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• single and separable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• multiple and only partially separable</li> </ul>
Hypotheses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• single hypotheses and nulls rejection of false hypotheses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• multiple, competing hypotheses</li> <li>• separation among competing hypotheses</li> </ul>
Uncertainty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminate uncertainty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• incorporate uncertainty</li> </ul>
Statistics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• standard statistics</li> <li>• experimental</li> <li>• concern with Type I error (in hypothesis testing, rejecting the proposition when it is true)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• non-standard statistics</li> <li>• concern with Type II error (failing to reject the proposition when it is false)</li> </ul>
Evaluation goal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• peer assessment to reach ultimate unanimous agreement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• peer assessment, judgment to reach a partial consensus</li> </ul>
The danger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exactly right answer for the wrong question</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exactly right question but useless answer</li> </ul>

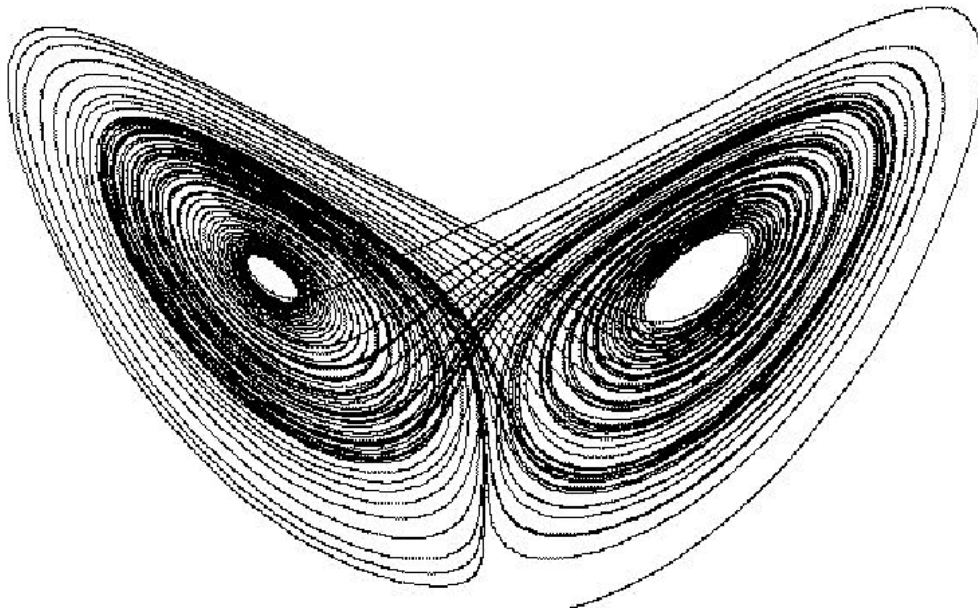
Source: Holling (1998).



**Figure 1:** Proximate and ultimate drivers of sustainability of development. Source: Raskin et al. 2002.



**Figure 2:** The basic conditions for moving towards sustainable development. Source: redrawn from Gallopín 2002.



**Figure 3:** The Lorenz attractor, a paradigm of chaotic behavior  
(the source of the popular expression “the butterfly effect”).

Source: own computer simulation





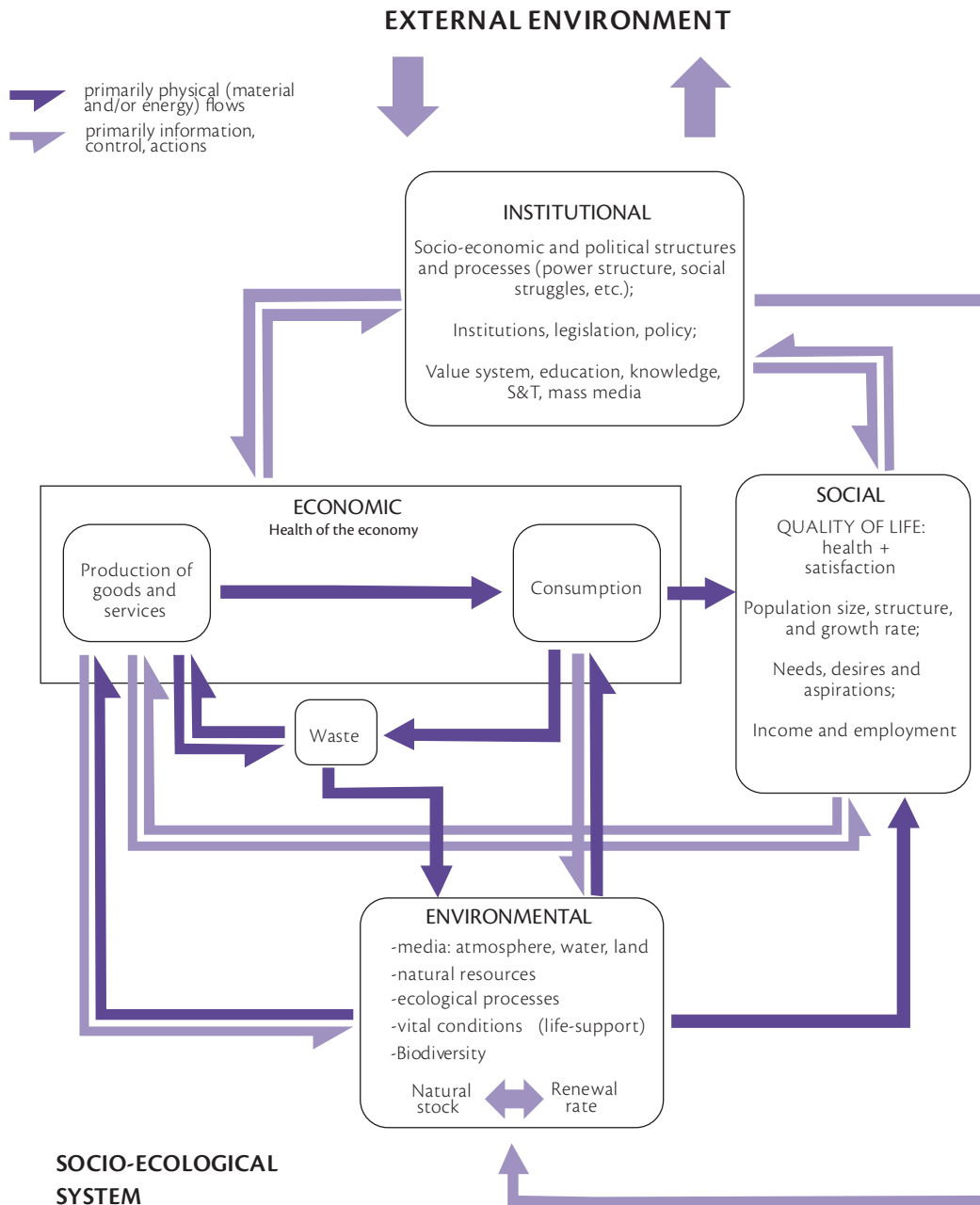
**Figure 4:** The old fable of the six blind men attempting to describe an elephant, here used as a metaphor for the importance of combining different perceptions.

Source: Illustrator unknown; From Martha Adelaide Holton & Charles Madison Curry, 1914, *Holton-Curry readers*, Rand McNally & Co. (Chicago), p. 108. Available at [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blind\\_men\\_and\\_elephant.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blind_men_and_elephant.png)



**Figure 5:** Challenges posed to S&T by the problématique of sustainable development.

Source: modified from Gallopín (2004).



**Figure 6:** A representation of the socio-ecological system. Source: own elaboration.



## 9. Amazônia brasileira

Roberto Smeraldi<sup>1</sup>

I am a kind of outsider here, but I realise that I probably was invited to say a few words from a non-academic perspective, which is challenging, and even embarrassing, after such an advanced and complex presentation as the one by Professor Galopin.

But I realise that I was invited to do that based on the relations that my organisation established both with CGEE and with the Academy of Sciences, mainly in the field - by experimenting innovation in the area of development and environmental issues at local community level - or at consumer level in different contexts: for example in the Amazon, where I mostly work, as professor Jacob mentioned before.

This interaction and this relation are extremely interesting because brought us the contribution of the academic world in general, towards concrete and specific proposals for development, as in the case of the Amazon region. So, we strongly benefitted of having the academy to play a role into the drafting of policies in this area.

My contribution, on the other hand, can be the one of trying to help to spell out some demands from the society, as far as cooperation on science and technology is concerned. So I would possibly try to help in drafting some questions and I know that, in science, choosing the right questions is often as important as to respond questions. Maybe that is type of contribution I can envisage to give, certainly not the one of entering into the advanced and sophisticated details of Prof. Galopin's presentation, which is absolutely fascinating, but I really feel unable to enter that domain in a meaningful way.

The document you use as a basis for discussion here remarkably starts with some definitions which I found extremely interesting in order to set the scenario for discussion, as far as cooperation in general is concerned, even using the French term of "cooperation au developpement", which has a peculiar historical meaning within the international scenario. And this made me remember - not talking now specifically about science and technology, but development cooperation in general - that the starting of the modern development cooperation, as we usually define it, is from the Sixties with the

---

<sup>1</sup> Director, Amigos da Terra

“Populorum Progressio” by Pope Paul VI, and that it was a type of message that was rather strong and had a clear basis into certain roots, into social and moral grounds. And then I think the Carter Report was a new step in a setting a new scenario for development cooperation in the Seventies.

After that, the Brandt Report - also more or less along the same lines but definitely more with a European and progressive socialdemocratic touch) characterised the evolution of that type of cooperation, which was very much linked to the 0,7% target for ODA in developed countries. The priority set for cooperation in general, at that time, were extremely relevant for the type of scientific and technological cooperation that was developed, attached to the main streams and flows of international cooperation. Still, cooperation was actually aid-driven.

After that we had a rather strong change in direction, at a time cooperation moved to a much more trade-driven concept which arose in the international scenario. This was at the beginning of the 90's, and I think that so far we have not moved to a new fase after that. Most stakeholders would think that phase is over, but I think a new concept has not materialised or, at least, has not gained critical mass and leadership.

I think we are at a time - which is something that I find consistent with the identity crises that professor Galopin was pointing to and talking about – which offers increased complexity and increased connectivity without clear mandates associated to those. I think it is important, at this time, to understand which are the demands that arise from the current transition scenario.

It is a transition scenario in economic terms, from fossil economy to post-fossil economy; in environmental terms, entering a phase of high vulnerability, so moving from the stage of threats to the stage of damage, which means something extremely different in the day-to-day to people around the globe; and, in terms of international relations in general, the tensions, wars and conflicts are mostly associated to the previous issues. By all perspectives you could consider this, definitely, a transition phase, and I think that defining the demands is critical to design the possible roles and concepts for a new phase of international cooperation.

I would try to oversimplify by saying that the key challenge that we face - and now I'm referring specially to developing countries or, if you prefer, to the economic south of the planet - is the one of developing while getting leaner in comparison to the currently more developed countries. This means to abandon a type of growth that actually makes our bellies heavy and our health suffering as a result, in terms of vascular diseases, with back ache and a number of other symptoms.



The economy has grown at a pace which is not compatible with the supporting structure of the body, of the planet, and then we are at a point when mere physical growth, rather than producing benefits is producing diseases, disturbances and problems. So, some say the challenge is now how to decouple (the economists now use this term) growth from the use of more environmental space, if you wish, or resources or, also some say from degradation. But you can have an absolute decoupling or a relative decoupling. An absolute is one that would allow you to enjoy certain benefits of development without any further increased use of environmental space and related resources. A relative decoupling might be one that just diminishes the difference between the increase in growth and the depletion of the resources. Other maintain, on the other hand, that the option should be the one of de-growth, which is of course the most radical, the most difficult to be conceived.

Some of these options might be difficult, but the key question tends to be WHEN we need to go for them, because we can be almost certain that we DO HAVE to go for them. The critical issue is when, and which time-frame we can adopt based on the stage of degradation of resources, or state of depletion of our available resources, in order to go to the next phase. Usually, we tend to avoid change by choice, we always tend to wait for change until we are obliged to. At the time we get scared about something happening, or we have actually some damages occurring, we tend to act, as a society. And I think this happens regardless of different political or institutional contexts, so I think the very demand we can address for science and technology over the next couple of decades is very much related to how and when we can, or we have to, decouple growth and use of environmental space. I think that if the post-trade-driven phase, in terms of cooperation, is not yet designed, the current demand from developing countries can maybe help to define this better than the traditional North-South dynamic.

Why? Because, usually, in a North-South dimension of technologic transfer, so in a conventional dimension of scientific cooperation, we tend to have a focus and a priority very much on the mitigation effects of policies and practices that are already there. Trying to explain: I mean the type of contribution is one of mitigation or limiting damages, because it usually comes from a perspective of a boundary they already met and is non-flexible, non-extendable. On the other hand, in terms of a southern perspective, you can have an option for an alternative model for development and not just for mitigation of the existent, of the problems related to the existing model.

And this is related, definitely, to the fact that from a southern perspective you can afford the luxury of a bit (not much) of extra time in designing and setting the development model, having more flexible social conditions than developed countries have, as well as science, within the realm the developed society, also has. So, science now in a more developed society tends to focus on usually how to gain more efficiency, which is of course a critical aspect and this is clear from the best examples you

can have, like the Wuppertal Institute, in Germany, or the Rocky Mountains Institute in Colorado. I mean, the best, most creative, most advanced messages there are related to efficiency, and resource efficiency in particular. While at the same time, not say in all situation, but in most situations, in the South you can enjoy a chance of creating different paradigms from scratch, studying completely different new issues for development.

Let me give an example about something Prof. Galopin was talking about, the challenge of how to deal with heterogeneity as a critical issue. I think that this gives me a chance to make a link to the proposal from the Brazilian Academy of Science about the Amazon: we have a chance, for example, to develop what I refer to as a forest economy, and that concept is not clear to most people but I have been trying to work over years to create a definition for that. Progressively I tried to create a definition, non academically but through empirical experience and trying to engage in programs and activities that show what a forest economy could be. Actually my conclusion is that a forest economy is the opposite of what we use to experience in the Amazon, which is an economy of extractive cycles.

Cycles are something that most of you are familiar with, that we experienced over the last 400 years, always with a key product (the name was not commodity at that time), a key resource that then was somehow copied, or replaced, or reproduced by markets somewhere else. It happened with rubber, it happened to many, many things and the economies of cycles were characterized by the fact that you did not have a virtuous circle of income, savings, investments and consumption, something that is a base condition for a regional economy. So we jumped from one cycle to another without this consolidation. When I look at the forest economy, some people say “OK, rather than gold or rather than rubber or rather than some other things in the past, or maybe cattle ranching, then you are thinking at something based on sustainable forest management, a certified timber or the use of biodiversity”, and actually I feel that the replacement of a cycle with this cycle based on biodiversity or based on sustainably harvest timber might be repeating exactly the same type of experience, it seems nicer and more environmentally friendly, but it does not structure a local economy while when I think at the forest economy as something which is much more related to industry than just to extraction of resources.

Let us take an area that is probably interesting to science, also because it is a leading area of science for this century in general, which is biomimetics, or biomimicry, so how to imitate nature and to reproduce natural processes. So this was something that was used to create artificial neurons, swarm intelligence, evolutionary computation, and many, many other products, from the textile industry to chemical industry to the electronic and construction industries, nowadays are based on biomimetics.



So this is a very interesting example because it brings the concept of investment in people, it is not the type of thing that you go, have research in the forest and you bring this to a laboratory, but it is something that gives us the chance to establish an industry with the resident people and resident results. So it is about to establish a new area of activities, not to have science to provide some knowledge for the traditional, conventional activities, but to have science as “the” subject of business, in the case of forest economy, and then the industry associated to the timber, to the fishes, to the oils, to the non-timber forest products, etc, or other services related to that, be tourism or be carbon if you wish, or be water services at global, regional or watershed level. So, there can be various additional products to make up for the forest economy, but you do not go there to invest in timberland, you go there to establish a complex economy where you have people as the base of your enterprise, not the product, and not even the individual enterprise, but you have a cluster where you invest in people before than investing in trees or in related services. And this is exactly the opposite of the type of investment that we have always conceived in the Amazon, even from an environmental perspective or from an environmentally nice perspective, as I use to say.

Reverting this concept is a chance that we do have here, but usually we do not have in developed countries, and therefore, when we apply this to international cooperation in science and technology, with the extremely valuable contribution that we can get from other peers and colleagues in different countries, we end up just focusing a piece of the potential agenda, which is usually the one driven by the demand that come from them. It is the demand of mitigation, the demand of climate change, which is the immediate demand from the crisis, but it is not the strategic demand for our development. Let us move to another example: in these days, in São Paulo, at the International Biofuels Conference, where also Prof. Jacob was yesterday, there is definitely a feeling - there are many African delegations for example there -, an expectation of the role of Brazil, and this south-south exchange. Why? Because Brazil has an expertise in ethanol, and of course Africa has a potential and Brazilian people has expertise. It would be an obvious type of arrangement for Brazilian investors, both in production and in processing of the biofuels.

But the chance we have here is: should we opt for playing the role, that might be a successful role, in terms of trade, to meet the demand of fossil replacements by the energy intensive consuming countries? Or should we use the reshuffle that the energy crisis imposes to the economy to actually go for another model of energy use, which is not just to provide a substitute to fossil fuels until the day hydrogen (or whatever else) become cheaper, but to engage, rather than in a fuel policy, in a bioenergy and biomass complex type of economy, which does not mean simply fuels, but means bioelectricity for example, through the bagasse of the cane, for ourselves, to be more competitive in the coming decades as an economy? When we talk about biofuels and bioenergy we usually refers



to agrifuels, but we often forget, you know, about the other chances and possibilities we have with biofuels including the all new generation of the cellulosic ethanol, than can be made available on a decentralized basis wherever you wish. So, which is our challenge now, in terms of technology and in terms of research? Are we focusing on exporting the ethanol because we have a good productivity of cane, or are we interested in playing a role as an energy biomass economic power, thinking strategically in a 20- or 30-year perspective? So, are we prepared to provide a more decent fuel for the American fleet or can we take the opportunity of change imposed by the climate crisis to propose a new, different and biomass-based energy system? And maybe Africa, which is close, often, to stage zero in terms of energy use and distribution, might be a wonderful field for developing this. I was at the Clinton Global Initiative meeting last month and the concern from all the people in US is "how do we change our electric grid, since we have such an old and inefficient grid for the whole country that it's such a huge investment to change it...". Well, of course in Africa you don't have a grid at all, so you need to create one from scratch. So, can you create one already with the new pattern? I think this is the challenge! So, should we experiment and test the new type of grid by changing the American one, or should we experiment it in Africa, doing a brand new, efficient, decentralized one? So, I think this is the type of demand that, in this transitions time, we need to pose strategically to international cooperation in science and technology. Going back to your initial question, some of the new comparative advantages of developing countries and regions are not just about natural resources, but principally having some environmental space that provides more opportunities for development, and not a restriction to it, as many think.

I would like to conclude by saying that most often we are prisoners of the supposed dilemma that many journalists and common people ask me about almost all the time: how to make compatible development and environment? And this dilemma is actually originated from a developed country type of approach, because it is related to the crisis of a model. But the question that we need to spend time to respond is not this one, the question is related to how can we make sure that we have development despite the environmental degradation which hampers development. That's OUR key question. And it is a much more difficult and complex question for science to respond, because the earlier question is very much just about efficiency. When they ask how can we make compatible?, the response lies in finding some reasonable solutions to continue business as usual and just wasting less in obsolete models. But if we exercise ourselves on this question, I think, we are losing time, precious time. We should focus on the question of how to make possible development despite the unfavorable conditions that the environmental crisis often creates for us to achieve development, and that is the big question I would address to the international science and technology cooperation.

Thank you.



## 10. Regional cooperation in S&T policies: a view from Latin America<sup>1</sup>

Annalisa Primi<sup>1</sup>

### 10.1. Introduction

Innovation is increasingly the result of the combination of knowledge, know-how, competences and techniques whose generation and diffusion occur in different contexts, usually involving international counterparts. In this scenario, cooperation in innovation policies ensues as a topic of relevance, for developed, emerging and developing economies.

International scientific cooperation is on the rise; international mobility of skilled workers and researchers is augmenting. Innovation is increasingly sourced globally with firms delocalizing not only assembly and marketing operations but also R&D and innovation related activities. Information and communication technologies reshaped the boundaries for information exchange and opened opportunities for new business models involving partners from different locations. In addition, innovation is increasingly called to offer solutions for climate change, food security and emerging societal challenges, thus requiring supranational concerted strategies.

As innovation goes global, policies supporting innovation increasingly involve global dimensions. The current debate on the international dimension of innovation policies centers around two main interrelated issues: the cross border impact of national policies and the mechanisms for international cooperation in policy design and implementation. In parallel, in the last decade, there has been a process of internationalization of innovation policies. TRIPS and the inclusion of intellectual prop-

---

<sup>1</sup> \* OECD, Directorate for Science, Technology and Industry. The opinions expressed in this note are those of the author and do not necessarily reflect those of the Organization. At the time of the drafting of this note the author was working for the United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean, ECLAC-UN, Division of Production, Productivity and Management.

This brief note is based on the author's contribution to the International Seminar on "International Cooperation in the Knowledge Era" organized by the CGEE in November 2008 in Rio de Janeiro. The author wants to thank the participants to the seminar for the discussion and comments on the proposed view on regional cooperation. The author also thanks Maria Lúcia Maciel, Léa Maria Strini Velho and Doris Thurau for their comments and the stimulating discussions on learning dynamics and international cooperation. The usual disclaimer applies.

erty chapters in bilateral trade agreements are just an example of the increasingly global relevance of policy issues related with knowledge governance.

Cooperation in science, technology and innovation differs from cooperation in policy making. The first one refers to the variety of collaborative or cooperative arrangements between the agents of the innovation system for carrying out innovation; such cooperation which take place spontaneously or as a result of policies and incentives. Cooperation in policy making, on its turn, identifies the process by which countries set priorities, design instruments and support the implementation of jointly defined policy objectives. It requires mechanisms for consensus generation and policy implementation. And it is premised on the choice to be engaged in dialogue and negotiation with other countries.

International cooperation in policy making adds to the complexity of collaborative arrangements for innovation, the complexity of politics in a high sensitive field as the one of knowledge mastery. Countries differ, in the level and quality of accumulated capabilities, in specialization patterns and, hence, in knowledge demand and supply. Policy harmonization proved, at high costs, to be ineffective among countries with asymmetric capabilities. Cooperation in policy making could represent the way forward for S&T policies in global economies. But, appropriate mechanisms for identifying international priorities and forms of collaboration and cooperation are required to balance the asymmetries of different countries.

In the case of Latin America, supporting a regional dialogue for S&T and innovation policies could represent a promising way forward to support innovation dynamism and diffusion in the region, to foster the generation of dynamic capabilities, and to increase trade opportunities. The history of commercial collaboration and integration in the region encountered a series of bottlenecks. Addressing the regional aspect from the point of view of specific challenges (such as innovation) can sustain regional collaboration on multiple layers. Actually, regional integration is a process that hardly rests only on commercial leverages. The development of capabilities in key technological fields and applications has been at the core of the process of creation of the European Union.

Supporting the development of a regional view in an increasingly globalized world could seem naïf. In a world in which connectivity turns proximity a relative issue, it could be argued that the regional dimension loses relevance with respect to global markets and networks. However, regionalism is not a synonym of “closeness” with respect to what is “outside” the region. Probably the “open regionalism”<sup>2</sup> which faced hard times in trade integration, could be revamped though the S&T re-

---

2 CEPAL (2004), *El Regionalismo Abierto en América Latina y el Caribe*, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago, Chile



gional perspective. Regional cooperation should respond to specific objectives, and it should allow for the coexistence of multiple types of collaborations. Regional cooperation in S&T policies is not a substitute nor for bilateral agreements, nor for international cooperation in general; is it a complement to those strategies. It offers a series of opportunities for addressing specific regional priorities, and it presents a variety of challenges which we will briefly outline in this note.

## 10.2. S&T capabilities in Latin America: an overview

Latin America is not a global leader in innovation and S&T capabilities. The first question that could come to the mind could be: “why fostering cooperation between countries which are still in the process of building their scientific and technological capabilities, and which are struggling for implementing innovations in their production apparatus?”. Actually, beyond the general weaknesses in human and financial resources for S&T development and the scant innovation dynamisms, in Latin America there are island of excellence and poles of significant capabilities which are dispersed in various countries, which could act as engines for regional development. In addition, the countries of the region have accumulated certain capacities in terms of policy management (although more in policy design than in policy implementation) which represent a relevant base for a fruitful regional dialogue.

Latin America is well-known for the gap with more advanced countries in terms of innovation investments and performance. R&D expenditure is rising at the global level; the US, Japan, Germany, France and the UK still represent around 66% of the global investment in R&D, while Latin America is a marginal actor accounting for less than 2% of total expenditure. While regional share of R&D spending in GDP steadily accounts for 0,5 of GDP, technologically mature countries like OECD economies, the USA and Japan spent, on average, respectively 2,3%, 2,7% and 3% of GDP in R&D. The asymmetry with frontier countries persists also in terms of skilled human resources and R&D personnel, patenting activity and level of innovativeness of firms<sup>3</sup>.

However, within the region there are differences which international cross country comparisons hide. The more proactive countries in terms of R&D spending are Brazil, Mexico, Argentina, Chile and Cuba, which as a whole account for almost 80% of regional spending. R&D expenditure in Latin America is mostly carried out by the state, in contrast with more advanced economies; however patterns differ. In Argentina, Brazil, Mexico, Paraguay and Uruguay enterprises carry out more than

---

<sup>3</sup> For a recent comparative analysis of innovation in Latin America see CEPAL (2008), *La economía del Conocimiento, Espacios Iberoamericanos*, Naciones Unidas, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe)/ SEGIB (Secretaría General Iberoamericana) Santiago, Chile.

30% of total R&D spending, while in Ecuador and Colombia the participation of the private sector in R&D execution is extremely low.

The three countries with the highest ratio of researchers per million habitants in the region are Cuba, Argentina and Chile, while the ranking for absolute numbers of researchers is: Brazil, Mexico and Argentina. As for the mobility of graduate and post graduate students, Argentina and Chile are the preferred destination within the countries of the region; even though the United States, the UK and Spain are the top foreign destinations for Latin American students<sup>4</sup>.

Framework conditions are crucial in determining innovative behavior. Innovators never act alone and usually interact and maintain channel of communications on a continuum basis with other economic and non-economic agents like clients, suppliers, universities, public institutions and non-governmental and civil society organizations, individual researchers and consultants. Interactions between enterprises, institutions, organizations and legal systems, i.e. the national innovation system dynamics, determine knowledge generation and diffusion paths. The codified and non-codified networks between actors shape, according to the density and specificity of linkages, a more or less favorable environment for knowledge diffusion and innovation. This holds true at the local level, as well as at the regional one.

There are opportunities for making Latin America a dynamic region in terms of innovation; but this will not happen through market forces alone. Nor will it happen purely pursuing cooperation with foreign counterparts; those collaboration can strengthen the actors which can establish them (i.e. regional champions), but there are no guarantees of trickle down effects to the rest of the economy.

Latin America is heterogeneous. Brazil is clearly playing on another league with respect to the other countries of the region, thanks to the accumulated scientific, technological and production capacities and for its size. On their turn, countries like Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba and Mexico, for example, show different strengths and weaknesses in their national innovation systems, but each have some poles of excellence in innovation related matters. The majority of small countries in the region are still struggling in defining a national strategy and in implementing actions which could impact growth and wellbeing.

However, Latin American countries also face common challenges such as, to identify ways of supporting production transformation respecting environmental and social challenges, to face the en-

---

<sup>4</sup> CEPAL (2008), *La economía del Conocimiento, Espacios Iberoamericanos*, Naciones Unidas, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe)/ SEGIB (Secretaría General Iberoamericana) Santiago, Chile



ergy crisis, to diversify their production structure and upgrade natural resource based production and to boost average productivity. In addition, the new technological paradigms such as biotechnology and nanotechnology are intensive in human and financial resources and are susceptible of multiple applications in different contexts. A regional commitment to strengthen the capabilities in those areas and to create common platforms for their generation and diffusion could help in reaching objectives which are out of reach for each country alone.

Coordinating national efforts to create a region which is attractive for innovation and innovators could help Latin American countries to overcome the “impasse” in which the region entered during the “lost decade” and which still persist at least at the aggregate level in terms of innovation efforts, outcomes and impact<sup>5</sup>.

### 10.3. The “pro-innovation” momentum

After the 90s, the decade in which “no policy” was the best policy, innovation policies are back on the development agenda in Latin America. The current “pro-innovation” momentum -at the regional and the global level- represents an opportunity to capitalize on past experiences and to overcome some of the limits of the previous science and technology policy models<sup>6</sup>.

During the fifties and sixties government actions, which nowadays would be labeled S&T policies, aimed at creating the institutional infrastructure for S&T and at fostering the generation of endogenous scientific and technological capabilities in national priority areas, in line with the industrialization strategy of local production capacities expansion.

In the eighties, the debt crises and the “lost decade” diverted the attention from the long term industrialization effort. Short term targeting inflation policies prevailed. Macroeconomic stability was the priority, and there was no much room left for policies to foster capability accumulation. In addition, the out-of-crisis recipe (proposed by international financial institutions, and well accepted by

---

<sup>5</sup> Actually, the issue in which the regional dialogue has been stronger, information technology, it is also the area in which the region registered the major advances. Latin American progress in IT diffusion of course is not only due to the regional dialogue. The international focus and multiple initiatives on the issue largely contributed to it. The IT regional dialogue had a certain impact on policy and engendered learning at the institutional level on how to deal with regional policies. See the ECLAC website on Information Society in Latin America <http://www.cepal.org/socinfo/>

<sup>6</sup> For an analysis of the evolution of S&T policies in LA see Cimoli, M., J.C Ferraz and A. Primi (2005), “Science and technology policy in open economies: the case of Latin America and the Caribbean”, Serie Desarrollo Productivo, No. 165, Santiago, Chile, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). United Nations.

most of the governments of the region) transformed state intervention into the less desirable tool for technological development.

Open and global markets were supposed to guarantee efficient allocation of resources and ultimately technological upgrading in the region. Capital goods imports, technology licensing and the need to compete with foreign and more technologically advanced firms would have put the enough pressure on domestic firms for modernization and innovation. Actually, Latin American countries modernized their production apparatus, thanks to those channels. However, modernization remained circumscribed to leading and larger firms and it did not trickled down to the rest of the production structure, contributing to increase the structural heterogeneity within and between the countries of the region<sup>7</sup>.

In the following years, policies started to gradually regain a certain degree of legitimization, usually under the label of policies for competitiveness or cluster development. Such policy evolution naturally entailed a national based focus of policies and instruments. The primary effort of building domestic capabilities and infrastructure, as well as the focus on competitiveness required a national consensus and a primary look at the country's needs and priorities. Policies to support the creation of research consortia, science parks and public-private partnership for research have been designed, although seldom implemented, in almost all the countries of the region<sup>8</sup>. Although this recent shift in the policy model overcomes the drawback of linearity in policy conception, allowing interaction and cooperation between public and private sector, this new model seems to be a kind of "soft" policy approach. The linkage with sectoral differences and industrial priorities is still missing, and neutrality prevails over selection. Latin America needs to go beyond good intentions in policy formulation and to avoid the typical mismatch between supply and demand in public policy intervention.

The shift from "competitiveness" to "innovation" in the policy discourse, if in some cases leads to the dangerous mismatch between production structure needs and innovation policy targets, on the other hand opens spaces for policy dialogue between countries given the supranational character of innovation in global economies. Some common aspects of recent innovation policies in Latin America are: the focus on human resources for R&D and innovation; the focus on various mechanisms of knowledge and technology transfer, as well the interest for mechanisms to support public

---

<sup>7</sup> ECLAC (2008), Structural change and productivity growth 20 years later: old problems new opportunities, Santiago, Chile, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). United Nation; ECLAC (2002), Globalization and Development, Santiago, Chile, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). United Nations.

<sup>8</sup> For a review of policy instruments to support S&T development by country for Latin America and the Caribbean see the ECLAC-GTZ database, available at [www.cepal.org/iyd](http://www.cepal.org/iyd)



private partnerships for innovation. Countries might benefit from a regional debate, and ideally from regional solutions to those issues. However, just as like the possibility to cooperate and collaborate is not a sufficient condition for effective cooperation; the identification of common policy issues is only the starting point for an effective regional dialogue.

#### 10.4. Regional cooperation as a public policy choice

The concept of economic policy refers to those actions resulting from public strategies implemented by the State in pursuing certain objectives and goals. International cooperation in public policy implies shifting the identification of priorities, objectives and means from the national to the international level.

Innovation policies involve choices; choices about supporting new technology or the modification of existing technology, choices regarding specific policy instruments and targets, choices to support R&D or more general learning process. Cooperation in innovation policies requires countries to operate choices in coordination with other nations, and to identify which sets of choices will be dealt with from a regional perspective.

Cooperation in policy making entails a reduction in the degrees of freedom of each country, but it allows for reaching objectives and implementing initiatives which are out of the domain of a single country. Countries counterbalance the reduction in the degree of freedom in policy choices for the increase in policy scope and ambitions, but also for reputation effects. Being part of a regional agreement strengthens negotiation power within countries, especially when the agreement involves strong economies in the region. Usually, regional dialogues are supported initially by a small group of countries which take the leadership of the cooperative game. Leaders play a crucial role in mobilizing resources and political will for cooperation. The challenge is to create a space for policy dialogue in which all countries can clearly identify the potential benefits of cooperation.

There are no blue prints for an optimal model for cooperation in S&T policies. Policy goals and instruments must be tailored to the regional context and they should take into account financial constraints. The experience of the European Commission, the efforts and the various phases of the creation of the community innovation policy might offer interesting inputs for the regional policy learning. However, Latin America needs to invest in developing its own mechanisms for policy dialogue and cooperation in order to cope with current challenges.



The political conjuncture of the last years has been particularly favorable to innovation policy in Latin America, at least at the rhetorical level. All in all, the generalized “innovation consensus” supported the generation of an intense debate in the region on science, technology and innovation policies. Different political administrations in the region embraced a series of efforts to design national policies for innovation and to support the generation of a local culture for innovation<sup>9</sup>. This represents an important shift in attitude from the logic that had been dominating in the decade of the 90s where science and technology were considered as “ready-made” inputs available on international markets which needed to be imported, and in certain cases adapted to the local conditions. The (sometimes) oversimplified innovation discourse have led to the elaboration of national plans which are seldom or partially implemented, but which have at least generated certain institutional learning in terms of policy management. The choice to engage in a regional dialogue is an opportunity to transfer this learning between countries, and to translate it into practice.

## 10.5. Some arguments in favor of regional cooperation in S&T in LA

The rationales for supporting regional cooperation in S&T policies are manifold. Establishing a regional agenda for science, technology and innovation in a context of developing economies reinforces the commitments at the individual country level to support and implement actions; it opens spaces for the design and implementation of supranational projects which go beyond the capacities of each single country; it allows reaching critical mass in terms of human and financial resources and it strengthens the negotiation capacities within countries and in bilateral or multi-lateral negotiations.

Efficiency and rationalization of investments are often advocated as some of the rationales for cooperation in S&T policies. However, the rationale for cooperation in S&T policies goes beyond efficiency considerations. Some duplication of efforts might be a cost that, to paraphrase Dick Nelson, must be accepted to avoid the risk of depending on “a single mind for innovation”. Cooperation aims at pooling resources and at increasing coordination between a variety of efforts; it is the systemic effect and efficacy that matter, more than the rationalization of investments.

Building production and technological capacities is a long-run process that goes beyond the horizons of democratically elected administrations. The dynamics of the political system create incentives that tend to prevent the adoption of costly selective measures that can be expected to yield results only on a time horizon beyond that of the administration implementing them. The establish-

---

<sup>9</sup> See the ECLAC-GTZ web site on Innovation Policy in Latin America: [www.cepal.org/iyd](http://www.cepal.org/iyd)



ment of a regional mechanism strengthens domestic commitment, reinforces domestic negotiating capacities of national authorities within their own countries and supports the transition of innovation policies from Government policies to State policies.

Latin American countries have accumulated certain capacities in international cooperation in S&T. The majority of countries have international cooperation agreements with foreign entities (donors, national agencies for S&T development, etc.). However, at the policy level, the majority of agreements between the countries of the region take place at the bilateral level on specific scientific and technological domains (as for example the nanotechnology initiative between Brazil and Argentina). Those initiatives matter, not only for “per se”, but also in terms of platforms to enlarge the cooperation with other interested regional actors and as learning opportunities. Countries (as well as institutions and people) learn to cooperate and negotiate with other entities through a cumulative process. Routines and procedures supporting or hampering cooperation with regional counterparts became known practices thus creating the basis for improving future collaborations.

Countries support international mobility for education purposes through grants and funding schemes; however, there is room for improvement in terms of effectiveness of those supporting mechanisms and for increased coordination. Mobility of researchers is on the rise at the global level. Joint research is becoming a reality also in Latin America: how to make policies work for such a reality? How to ensure that benefits accrue to national governments in a context of regional cooperation between asymmetric parties? Latin American countries need to improve the mechanisms to support and allow effective mobility of researchers within the region. Differences in administrative structures and evaluation schemes hamper effective mobility and represent bottle necks for talent circulation. Mobility of talent is linked to excellence in research infrastructure and quality of institutions. A regional approach to those issues could increment supply and demand for talent mobility and could make up for the shortage of specialized skilled human resources in countries of the region. The regional approach should address, at the same time, the mismatch between labor demand and supply favoring productive insertion of skilled workers in production.

Latin American countries lack human and financial resources to implement policies. This issue is particularly relevant in small and poor countries which often depend on external aid (loans or grants) and technical assistance programs to design and implement their policies. Sometimes, policies are announced without considering their cost in terms of financial, human and institutional resources needed for implementation. A regional strategy for strengthening capacities for policy management and implementation could help in bridging the implementation gap in a relatively short and medium term, favoring exchange of expertise and experience and supporting policy learning.

In addition, a regional dialogue could support a more virtuous pattern of looking at international practices. Too often countries try to replicate international best practices, rather than responding to local needs this tendency results in policy designs that are disconnected from reality, often promoted by institutions of scant political weight in the structure of Governments, or by associations that are unrepresentative and have little economic and political clout. A regional dialogue could strengthen the capacity to look at international good practices and “filter” them according to regional values and characteristics. This is also in line with the international cooperation strategy of most advanced economies. The European Commission, for example, identifies cooperation with regions as a strategy to overcome the complexity of managing an increasing number of bilateral initiatives<sup>10</sup>. Regional cooperation in S&T policies might also reinforce cooperation and collaboration in other spheres such as trade and international relations.

## 10.6. Challenges to S&T policy cooperation

Efforts to create regional cooperation in S&T policies in Latin America are recent and lack of institutionalized procedures or routines. Just as scientific and technological capabilities cannot be built overnight, a regional innovation policy requires a learning process which is based on trial and error and subsequent efforts. Maintaining on a continuum basis regional forums for policy discussion could help not only in better identifying common regional priorities, but it also positively affects the capacity of the different administrations to deal with S&T policy issues in a regional perspective.

The complexity of the governance of innovation policies challenges the functioning of regional policy cooperation. The institutional infrastructure for science, technology and innovation policy in Latin America is heterogeneous. Each country has a peculiar institutional architecture of agencies responsible for policy planning and execution, with different degrees of autonomy. Argentina, Brazil, Costa Rica, Cuba, Venezuela have a Ministry for S&T and Innovation; while for example, Mexico and Panama have a national autonomous authority, Chile a national agency directly responding to the Presidency of the Republic, and Peru an agency depending on the Ministry of Education. The variety of institutional infrastructures for innovation policy does not represent a barrier for regional cooperation, but it increases the complexity of regional policy dialogue and management. The mechanisms for regional cooperation should be well defined and clarified to smooth cooperation and collaboration between entities with different stakeholders, structures and budgetary autonomy.

---

<sup>10</sup> EC (2009), A strategic European frame work for international science and technology cooperation, EUR 23607EN, Directorate General for Research, Directorate for International Cooperation



There is little evidence regarding intraregional cooperation between firms on innovation. However, in general cooperation on scientific and technological matters is not the main characteristics of innovative efforts in the region, and when it happens firms and institutions tends to look at foreign counterparts as first best partners. The quality of domestic capabilities influences cooperation patterns in a double way: it shapes the demand for cooperation (the more someone is good at doing something the more he/she will be able to screen and chose collaborators) and it shapes the supply for collaboration (the more someone is good at something the more the others will have interest in partnering with him/her). Policies supporting cooperation in scientific and technological matters should be premised and coupled with policies to strengthen domestic capabilities. Cooperation can support innovation, but it cannot make up for a structural lack of endogenous capabilities.

Innovation is about information and knowledge mastery coupled with production capacities; and motivations for cooperation usually coexist with competition issues. A great deal of commitment is required by the various parties to find a balance between national interest and regional priorities. National efforts to identify priorities and creating consensus for S&T policies are necessary steps for supporting a regional dialogue and for profiting from the development of a regional strategy.

The experience of the European Union shows that cooperation is S&T is relevant, but it is nor automatic nor easy to implement. Mechanisms for policy prioritizing, financing and follow up are needed. The creation of policy capacities, just as scientific and technological capabilities, requires time. It is a medium and long term process which will advance trough successive fine tunings and whose progress will depend on a sequence of trials and errors. However, globalization and environmental and social challenges require pragmatic and short term actions. Identifying some specific actions with a high degree of implementability, while at the same time keeping open the debate on how to build a policy frame work for addressing regional cooperation from a comprehensive point of view, could represent a good strategy.

The possible areas in which Latin America implement a regional strategy for S&T which could seed the basis for more long term cooperation could derive by the identification of some of the common priorities and challenges. Some areas in which short term actions could be designed and implemented attain to: talent mobility and regional capacity building of human resources for innovation; the creation of a mechanism for policy benchmarking, and regional training for policy makers on specific critical topics such as intellectual property, innovation indicators, and policy response to the financial crisis.

## 10.7. Towards a mechanisms for regional policy dialogue in S&T

Creating a regional policy dialogue on innovation is far from being an easy task. Countries' interests and priorities differ and the timing of the various administrations varies. In addition, scientific and technological development are linked with strategic objectives of each country's development and there is always a tension between cooperation and competition in innovation matters.

International organizations might play an important role in creating spaces for multilateral and open dialogue. In this realm, the United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) supported regional cooperation in Latin America and the Caribbean, both in the case of information society and also, on a broader scale, in the creation of a mechanism for regional dialogue for S&T policies in response to a rising demand coming from a group of countries of the region. The ECLAC-GTZ project on "Modernization of the State Public Administration and Local and Regional Economic Development, supported the creation of a network of policy makers in the region, offering a platform for dialogue.

In November 2008, after one year of discussion, a group of high authorities responsible for the design and implementation of scientific, technological and innovation policy in the region signed a protocol agreement on "Innovation for development in Latin America and the Caribbean".

Argentina, Brazil, Chile, Costa Rica, Cuba, Mexico, Nicaragua, Peru and Uruguay expressed their political interest to develop and to implement initiatives at the regional level to support innovation. Starting from the recognition that innovation is an engine for growth and development, Latin American authorities sustained that the countries of the region should invest and support initiatives which foster innovation to increase the wellbeing of citizens. Latin American countries can profit from their diversity and complementarities to increase, in qualitative and quantitative terms, their participation to the global context.

Countries expressed their interest in supporting the mobility of researchers and the development of mechanisms to favor collaboration between research institutions in the region. Countries identified as regional priorities innovation in the energy sector, in health related issues and in services. Information technology, biotechnology and nanotechnology have been also identified as key areas for regional cooperation.

The regional dialogue should support the diffusion and generation of capabilities in those new technological paradigms (IT, biotech and nanotech), which require supranational standards, infrastructure and platforms to support their diffusion and applicability. The region could benefit by pooling



human and financial resources to address contemporary challenges and to identify solutions which respond to the needs and the reality of the countries of the region.

Policy benchmarking and measurement of innovation for policy making have been identified as priority areas for regional discussion. Countries have increased their capacity of measurement innovation efforts and outcomes; however those capacities deeply vary between countries. The regional dialogue might increase measurement capacities in all the countries of the region, and it might also improve the capacity to identify and use innovation indicators for public policy design, implementation and follow up. Intellectual property has been recognized as a critical factor for which more evidence and more discussion is needed to better support policy design.

The generation of a mechanism for regional dialogue is seen as a complement to the international cooperation strategy. A regional commitment to S&T development can strengthen the positioning of the region in multilateral forums, as well as reinforcing implementation commitment at the national level.

As a starting point countries identified three main tools for the regional dialogue: i) periodical organization of forums for discussion of regional priorities, emerging challenges, and opportunities; ii) implementation of training courses on policy management to increase knowledge of good practices between the countries of the region and to discuss on specific topics related with policy design and implementation; iii) elaboration of joint studies and documents on topics of regional interest. The implementation of those types of activities will support policy learning, will induce institutional learning on how to cooperate with regional counterparts, and will help to develop the necessary trust, know-how and practice for supporting a regional view for innovation in Latin America.

## 10.8. Conclusions

The development of a regional agenda for innovation in Latin America has a strong political meaning. It reinforces the transition from a phase in which technological catch up and innovation were seen as natural consequences of a process of increased insertion to international trade and it supports the view that there is a need for concerted actions to support the generation of endogenous capabilities.

The rising interest of Latin American countries in the regional dialogue on science and technology policies also responds to the shared perception that there is a need to create an “image” of Latin America as a dynamic actor in innovation; as a place in which innovation is offered and demanded.

This regional branding effort is not a trivial one; it contributes to national efforts to create a local innovation culture and it increases the pressure for transforming plans into actions.

A regional approach to innovation could support the synergies between the countries and it could give rise to a virtuous south-south cooperation, more oriented towards capacity and capability building than to “technology transfer” has it has been the traditional North-South cooperation. The declaration signed by the Latin American authorities expresses a political will to support innovation and to create spaces for the development of a regional strategy. What matters now is the implementation, in a relative short term, of initiatives which in the spirit of that declaration will help to transform the vision of Latin America as a region “for” and “with” innovation into a reality.

Anexos









## Programação do evento

---

### Estrutura e organização do seminário

**Coordenação:**

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

**Realização:**

Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)

Rio de Janeiro, 17 a 19 de novembro de 2008

### Cooperação Internacional na Era do Conhecimento

International Workshop on International Cooperation in the Knowledge Era

17 de Novembro de 2008

**Sessão de abertura**

**Lucia Carvalho Pinto de Melo,**  
*Presidenta do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)*

**Antônio Carlos Filgueira Galvão,**  
*Diretor do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)*

**José Monserrat Filho,**  
*Chefe da assessoria internacional do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)*

**Jacob Palis Júnior,**  
*Presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC)*

**Relator**

**Mohamed H. A. Hassan,**  
*Diretor executivo da Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento (TWAS)*

18 de Novembro de 2008

**Painel 1 – Cooperação internacional em C&T no novo contexto geopolítico global (*International Cooperation in S&T in the new global geopolitical framework*)**

**Jorge Grandi,**  
*Diretor da Unesco-Mercosur*

**José Eduardo Cassiolato,**  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

Presidente da mesa:

**José Monserrat Filho,**  
*Chefe da assessoria internacional do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)*

**Painel 2 – Redes de conhecimento e novas configurações institucionais da cooperação internacional em C&T (*Knowledge networks and new institutional configurations in international cooperation in S&T*)**

**Hernan Chaimovich,**  
*Universidade de São Paulo*

**Manuel Heitor,**  
*Secretário de Estado para Ciência, Tecnologia e Educação (Portugal)*

Presidente da mesa:

**Fábio Celso de Macedo Soares Guimarães,**  
*Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)*

**Painel 3 – Obstáculos e oportunidades para a circulação do conhecimento na cooperação internacional (*Obstacles and opportunities for the circulation of knowledge in international cooperation*)**

**Carlos Correa,**  
*Universidade Autônoma de Buenos Aires*

**Ronaldo Fiani,**  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

Presidente da mesa:

**Otávio Guilherme Cardoso Alves Velho,**  
*Vice-Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)*



19 de Novembro de 2008

**Painel 4 – Desafio do desenvolvimento sustentável para a C&T: implicações para a cooperação internacional** (*International cooperation in S&T and the challenge to sustainable development*)

**Gilberto Gallopín,**  
*Initiative on Science and Technology for Sustainability (ISTS)*

**Roberto Smeraldi,**  
*Amigos da Terra, Amazônia Brasileira*

Presidente da mesa:

**Jacob Palis Júnior,**  
*Presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC)*

**Painel 5 – Políticas e estratégicas de cooperação em C&T: panorama atual e perspectivas futuras** (*Policies and strategies in S&T cooperation: present panorama and future perspectives*)

**Annalisa Primi,**  
*Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal)*

**Stefan Michalowski,**  
*Secretário executivo do Forum Global de Ciência (OECD)*

Presidenta da mesa:

**Maria Lúcia Maciel,**  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)*

**Painel 6 – Síntese conclusão e recomendações. Relatórios dos painéis, debate aberto e propostas para políticas e iniciativas futuras**

Relatores:

**Painel 1 – Léa Maria Strini Velho,** Universidade de Campinas (Unicamp)

**Painel 2 – Alberto Passos Guimarães,** Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)

**Painel 3 – Ingrid Sarti,** Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

**Painel 4 – Pedro Leitão,** Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FunBio)

**Painel 5 – Paulo de Góes,** Academia Brasileira de Ciências (ABC)

Presidente da mesa:

**Hadil Fontes da Rocha Vianna,**  
*Ministério da Relações Exteriores (MRE)*

**Sessão de encerramento****José Monserrat,***Chefe da assessoria internacional do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)***Antonio Carlos Filgueira Galvão,***Diretor do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)*

Nas páginas seguintes são apresentados os relatos dos cinco painéis.



## Relatos

---

### Relatoria do Painel 1

## Cooperação internacional em C&T no novo contexto geopolítico global (*International Cooperation in S&T in the New Global Geopolitical Framework*)

#### Apresentadores:

**Rasigan Maharajh**

Tshwane University of Technology (África do Sul)

**Jorge Grandi**

Diretor do Escritório Regional da Unesco para a AL e Caribe

**José Eduardo Cassiolato**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

#### Presidente do painel:

**José Monserrat Filho**

Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)

#### Relatora:

**Léa Maria Strini Velho**

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Os palestrantes deste painel iniciaram sua apresentação traçando os contornos do contexto econômico, social e político em que se daria a cooperação internacional num futuro próximo. Identificaram mudanças importantes no cenário global, tais como, uma crescente complexidade, conectividade e interdependência entre os vários países.

Uma mudança importante nesse cenário global é o surgimento de alguns países que os palestrantes chamaram de “líderes regionais”. Tais países – representados pelo Brasil, Índia, China e África do Sul – estão alterando o panorama de divisão internacional de poder e influência em termos políticos e econômicos em geral e, de modo específico, em termos da produção de conhecimento em ciência e tecnologia. Mais significativo, talvez (conforme enfatizado por Rasigan Maharajh), é que esses líde-

res regionais (pelo menos alguns deles) têm compromissos com seus países vizinhos. Ou seja, os países menos desenvolvidos de uma região “olham” para os líderes regionais como “modelos” e como parceiros no seu próprio processo de desenvolvimento. Nas palavras do presidente do painel, José Montsserat Filho, “a expectativa de nossos vizinhos é grande”.

As mudanças acima expostas contribuem para o surgimento de um novo contexto em que o tamanho do mercado aumenta significativamente e os interesses comuns também se multiplicam e fortalecem. Em consequência, crescem proporcionalmente as oportunidades para cooperação sul-sul em C&T; as escolhas sobre com que países cooperar se expandem; multiplicam-se, pela união, a disponibilidade de recursos humanos qualificados e de conhecimento acumulado sobre as “realidades” de nossos países, com destaque até mesmo para posições de liderança científica e tecnológica internacional sobre alguns temas e áreas (por exemplo, agricultura com a Embrapa; doenças tropicais, etc).

No entanto, as mudanças no contexto global também colocam grandes desafios que, de maneira indireta, dizem respeito também à intensificação da cooperação sul-sul em C&T. Tais desafios referem-se aos altos índices de desigualdade social não apenas dos países mais pobres mas, sobretudo, dos mencionados “líderes regionais”. E, referem-se também ao fato de que, a despeito das taxas expressivas de crescimento econômico dos líderes, a distância entre ricos e pobres (ou seja, a concentração da riqueza) nesses países está aumentando. Ou seja, o desenvolvimento econômico tem excluído de seus benefícios parcelas crescentes da população.

À luz desse cenário, os palestrantes apresentaram várias idéias e recomendações sobre como a cooperação internacional em C&T pode ser um instrumento que contribua para a produção de conhecimento socialmente relevante. Essas idéias e recomendações foram discutidas pela plateia, suscitando o surgimento de novas ideias, que foram reunidas por esta relatora em três categorias, e serão apresentadas a seguir.

## Reconhecer o caráter histórica e socialmente localizado da produção de conhecimento em C&T

Houve consenso com relação à ideia de que, para produzir conhecimento relevante para o desenvolvimento de nossos países, é necessário “politizar” (nas palavras do Hernan Chaimovitz) a agenda da cooperação internacional em C&T. O significado de “politizar” nessa discussão é relacionado com a desmistificação da neutralidade (histórica e social) e da universalidade da ciência. Em termos práticos, “politizar” a agenda diz respeito ao argumento de que há especificidades e necessidades (regionais e locais) de conhecimento nos países do sul que não são de interesse dos países do norte e que,



portanto, só serão tratadas por pesquisadores do sul. Isso implica dizer que a cooperação norte-sul em C&T que, como regra, tem sua agenda de pesquisa dominada pelos países do norte (que são os detentores dos recursos financeiros para a cooperação), não vai se ocupar de temas e problemas relevantes apenas para o sul.

Portanto, para que seja útil e relevante, é necessário que a cooperação internacional em C&T construa uma agenda de pesquisa que reflita as necessidades dos países do sul. Isso, obviamente, requer o desenvolvimento de referenciais conceituais e metodológicos próprios e inovadores (que não sejam meras cópias do que se faz no Norte). Tais referenciais devem incorporar o conhecimento local existente sobre nossas realidades. Para tanto, é imprescindível contar com a participação de todos os grupos sociais relevantes na construção da agenda de cooperação internacional em C&T.

Como já foi dito em diversas ocasiões e repetido nesse seminário, “não se pode deixar a agenda da cooperação em C&T exclusivamente nas mãos dos cientistas”.

## Desenvolver e implementar uma nova concepção da cooperação internacional em C&T

Tradicionalmente, a cooperação internacional em C&T é concebida e implementada de modo linear. Isso significa que a agenda de pesquisa tem sido definida pelos interesses da própria comunidade científica (em geral os parceiros do norte), a partir de enfoques disciplinares em que a pesquisa básica (“desinteressada”) é vista como o ponto de partida para a inovação (ou aplicação dos resultados). Existe, portanto, nessa concepção, uma separação clara entre aqueles que produzem conhecimento (os cientistas) e os usuários do conhecimento (empresas, governo, grupos sociais específicos, sociedade em geral). Essa concepção supõe que os resultados de pesquisa gerados de acordo com os marcos teóricos e metodologias sancionadas pela comunidade científica serão socialmente apropriados, dada a validade científica dos mesmos. Tal validade é garantida pela avaliação dos próprios pares e pela publicação dos resultados em revistas científicas de prestígio. A premissa aqui é que a pesquisa de qualidade em temas relacionados com desenvolvimento, por exemplo, mais cedo ou mais tarde vai informar opções de política.

A concepção acima foi considerada como inadequada para inspirar o desenho e implementação da cooperação internacional em C&T. Em seu lugar, foi proposta uma concepção sistêmica. Isso implica uma definição mais ampla de produção de conhecimento como algo interdisciplinar e orientado para a solução de problemas no contexto de aplicação. O tratamento de tais problemas requer processos de negociação contínua entre diferentes atores sociais. Trata-se, portanto, de uma concepção



interativa em que o conhecimento é resultado de práticas cognitivas e sociais e se reconhece a existência de múltiplas fontes de geração de conhecimento, assim como das várias habilidades e competências necessárias para a solução de problemas. O julgamento da qualidade dos resultados não se dá apenas pela opinião dos pares, mas também pelo impacto (ou relevância) dos mesmos.

Foi amplamente reconhecido que implementar essa mudança de concepção da cooperação internacional não é tarefa fácil. Ela exige novas formas de planejamento e gestão da cooperação, com a óbvia necessidade de treinamento de recursos humanos para essa gestão em novas bases. Além disso, envolver outros atores que não apenas os pesquisadores nas várias fases da cooperação é sempre difícil, mais ainda quando não se tem experiência com esses processos complexos. Mas, como se apontou em diversas ocasiões durante esse Seminário, planejamento e implementação de políticas de C&T (assim como o desenvolvimento tecnológico em si) são baseados em tentativa e erro. O importante é que as tentativas sejam seriamente acompanhadas e avaliadas e que os resultados da avaliação sejam incorporados nas atividades que se seguem.

Evidentemente, sabe-se que é muito difícil realizar mudanças nos procedimentos de avaliação da ciência, relativizando o papel da avaliação por pares e a ênfase na produção científica em veículos indexados. Por um lado, a idéia do modelo linear é poderosa e ainda defendida pela maioria dos pesquisadores, que se constituem em forte grupo de interesse. Por outro lado, é muito mais fácil proceder à avaliação tradicional: artigos publicados podem ser recuperados por meio de bases de dados internacionais acessíveis e existem fórmulas padronizadas para calcular o fator de impacto de periódicos, artigos e pesquisadores. Mas, os critérios necessários para avaliar o conhecimento produzido de forma interdisciplinar e interativa e que visa à aplicação ainda não foram desenvolvidos de forma sistemática e, no estágio atual, ainda estão longe de consensuais: a trajetória de um problema prático a um projeto de pesquisa (ou vice-versa) não é trivial, a definição do que é socialmente relevante é matéria de debate. Mas, ainda que difícil e controverso, critérios de avaliação mais amplos e em linha com a nova concepção de cooperação internacional em C&T precisarão ser desenvolvidos.

## Redirecionar e criar novas formas e fundos de financiamento da cooperação internacional em C&T

Uma “armadilha” da cooperação internacional em C&T é que o parceiro que detém os recursos (principalmente os financeiros, mas também os humanos mais qualificados) dá as cartas. Isto é, define a agenda de pesquisa, fica com a maior parte dos recursos, e recebe os benefícios (seja na forma



de resultados, ou de reputação). Como norma, os países do sul vão a reboque dos países do norte, sem pró-atividade nas iniciativas de cooperação internacional.

Tendo esse quadro em mente, argumentou-se que é necessário pensar em formas de financiamento para a cooperação sul-sul que não repitam os tais conhecidos problemas de assimetria das parcerias norte-sul.

Essa é, sem dúvida, uma tarefa difícil porque implica mudanças profundas na forma de alocação de recursos para cooperação internacional que se dá, atualmente, via organismos multilaterais ou através de cooperação bilateral. Qualquer que seja a via, existe hoje muito pouco espaço para o financiamento de cooperação sul-sul em C&T.

Foi unânime entre os palestrantes e os presentes a ideia de que fundos e mecanismos específicos precisam ser criados para o financiamento da cooperação sul-sul em C&T.

## Relatoria do Painel 2

Redes de conhecimento e novas configurações institucionais da cooperação internacional em C&T (Knowledge networks and new institutional configurations in international cooperation in S&T)

### Apresentadores:

**Hernan Chaimovich**  
Universidade de São Paulo (USP)

**Manuel Heitor**  
Secretário de Estado para Ciência, Tecnologia e Educação (Portugal)

### Presidente do Painel:

**Luís Manuel Rebelo Fernandes**  
Presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)

### Relator:

**Alberto Passos Guimarães**  
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)

## Science in Brazil and new formats of international collaboration

Hernán Chaimovich (USP)

### Publicações científicas

- a) Números totais mostram que o aumento na visibilidade da ciência brasileira: 1,92% dos artigos da base de dados do (ISI) em 2006 são de autores brasileiros (modesta, porém crescente participação). Uma análise dos dados desagregados dá elementos para questionar a relevância da produção científica brasileira.
- b) Indicativos da relevância: no Brasil se produzem 2,5% dos artigos sobre aviões (embora o país seja exportador de aeronaves); 47,7% dos artigos sobre a Amazônia; 43,3% sobre mal de Chagas; 30% sobre a cana-de-açúcar (há 10 anos os EUA e o Brasil produziam este tema e hoje o nosso país lidera).
- c) Relevância, portanto, deve ser avaliada: a) dentro da ciência; e, b) nos seus impactos socioeconômicos.



- d) Visibilidade (impacto) dos artigos com autores de outros países muito maior do que a visibilidade dos artigos publicados apenas com autores brasileiros.
- e) De 39.182 artigos de autores brasileiros, apenas 2.288 têm outros autores da América Latina.

## Modelo de desenvolvimento

A análise da curva de IDH versus energia elétrica consumida per capita mostra que é possível grande melhoria na qualidade de vida sem aumento desse consumo, e conseqüente impacto sobre o meio ambiente.

## Redes

- f) Redes temáticas  
Rede de Biologia (Relab) >25 anos, Rede Lab. de Química, Rede de Botânica >20 anos.  
As redes funcionam, mas não estão voltadas para tratar de forma interdisciplinar os problemas.  
Avanços de infraestrutura como internet de alta velocidade viabilizaram as colaborações e funcionamento das redes.
- g) Redes de academias de ciência  
IAC (Interacademies Council) e Ianas (rede regional de academias) (2004).  
ICSU (International Council for Science) (1931): uniões científicas internacionais, membros individuais e colegiados interdisciplinares.

Exemplo de colaboração: o Ano Polar Internacional (IPY), iniciado pelo ICSU, e que envolve dispêndios de 2 milhões de euros. Projeto de grande magnitude, conduzido com transparência, cuja coordenação exige administrar interesses conflitantes

## Financiamento para ciência e tecnologia

- a) As principais fontes de financiamento de C&T no Brasil são agências federais (CNPq e Finep, entre outras) e fundações estaduais de amparo à pesquisa (Faps), sendo a principal delas a Fapesp (agência do Estado de São Paulo, de financiamento em C&T).

- b) Novos esquemas de financiamento, nos quais agências governamentais catalisam investimentos de empresas: ex. Fapesp e a Brasken.
- c) Necessidade de planejamento: agências internacionais têm recursos que não são utilizados por falta de planejamento.

## International cooperation in S&T in times of accelerated technical change?

Manuel Heitor, Secretário de C&T (Portugal)

### Novo quadro mundial caracterizado por:

- a) Estruturação de redes e cooperação como importante elemento para sucesso na inovação;
- b) Surgimento de uma gama mais ampla de instrumentos e políticas;
- c) Elevada percentagem de artigos científicos com autores de mais de um país (especialmente entre as publicações dos países menores);

Necessidade do crescimento das atividades de pesquisa: a OCDE quer superar a cifra de seis pesquisadores por mil pessoas da população economicamente ativa (por exemplo, comparado com dez pesquisadores nos EUA).

### Exemplos de arranjos de colaboração

- a) Rede de medicina regenerativa;
- b) Laboratório Ibérico de Nanotecnologia (Portugal e Espanha);
- c) Programa MIT de engenharia (Portugal).

### Propostas

- a) as universidades de pesquisa precisam se internacionalizar;
- b) diversificar programas de graduação e pós-graduação;
- c) criação de consórcios internacionais;
- d) estimular as pesquisas “motivadas pela curiosidade”;
- e) acelerar a reforma das universidades e consórcios de pesquisa.



As metas são:

- a) atrair os melhores talentos e estimular a circulação de cérebros (superar a dualidade *brain drain/brain gain*);
- b) modernizar as instituições de pesquisa;
- c) melhorar as redes de conhecimento;
- d) novos horizontes: abrir o dialogo entre os dois lados do Atlântico

## Relatoria do Painel 3

# Obstáculos e oportunidades para a circulação do conhecimento na cooperação internacional (Obstacles and opportunities for the circulation of knowledge in international cooperation)

### Apresentadores:

**Carlos Correa**

Universidade Autônoma de Buenos Aires (UBA)

**Ronaldo Fiani**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

### Presidente do Painel:

**Otávio Guilherme Cardoso Alves Velho**

Vice-presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)

### Relatora:

**Ingrid Sarti**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Cooperação tecnológica e científica internacional e fortes investimentos nacionais em inovação têm sido apontados como estratégicos para o desenvolvimento da América Latina e superação de nossa posição periférica de países “emergentes”. Sabe-se, no entanto, que tanto a cooperação como o desenvolvimento científico tecnológico são historicamente regidos pelos interesses hegemônicos do capitalismo, o que situa o tema em perspectiva de conflito e leva à necessidade de questionar tanto a natureza e os fins da cooperação, como o modelo de desenvolvimento que se pretende promover. Neste Painel, o ponto de partida foi a noção de que os extraordinários avanços científicos e tecnológicos contemporâneos são também um fator potencial de acirramento das disparidades regionais, de tal modo que os termos da cooperação internacional devem ser rigorosamente repensados.



## Diagnóstico

A gravidade dos obstáculos que envolvem a produção e a difusão do conhecimento no plano da cooperação internacional e o impacto negativo de seus instrumentos de regulação constituíram a tônica na exposição da mesa composta pelos professores Carlos Correa (UBA) e Ronaldo Fiani (UFRJ).

O controle excessivo dos regimes de propriedade intelectual e patentes está presente no conjunto da legislação, desde o Acordo sobre Aspectos Comerciais dos Direitos de Propriedade Intelectual, o Trips,<sup>1</sup> e posteriormente estimulado pelas iniciativas de leis como o Bay-Dole Act (de 1980, nos EUA) e a Lei de Inovação e Pesquisa (de 1999, na França). Entretanto, agravam-se as adversidades no âmbito da cooperação científica internacional à medida que a proteção da propriedade intelectual tende a ser cada vez mais rigorosa. Um de seus resultados é justamente a acentuação da assimetria entre os países na negociação que envolve tecnologia, como enfatiza Correa desde seu trabalho pioneiro de 2000.<sup>2</sup> Os danos para o desenvolvimento da região latino-americana, cuja estratégia requer a apropriação da produção intelectual, são consideráveis:

*“esses regimes (de propriedade intelectual) dificultam não apenas a produção local e a difusão internacional do novo conhecimento, como também fornecem incentivos perversos para a cooperação internacional em ciência e tecnologia” (Fiani).*

Ressalta-se, assim, o caráter da propriedade intelectual como fator de disputa de interesses que tende à concentração e privatização do conhecimento sob a égide dos interesses hegemônicos do capital. Nesse contexto, o amplo acesso aos resultados da cooperação, a democratização do acesso ao conhecimento e às fontes bibliográficas, a proteção ao conhecimento local tradicional e a oferta generosa à publicação regional nas revistas científicas internacionais são temas de uma agenda política de profundas transformações que põem em xeque todo um arcabouço de poder estabelecido. Compreende-se, então, que os especialistas no Painel não tenham vislumbrado no horizonte próximo a viabilidade de implantação de mecanismos que tornem mais justos e equânimes os termos do regime de Direitos de Propriedade Intelectual vigente. Não obstante, não se furtaram ao exercício de elaboração de caminhos possíveis para uma mudança do quadro tão assimétrico de uma cooperação internacional de C&T que permita a redução das disparidades regionais à médio prazo.

---

<sup>1</sup> Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights.

<sup>2</sup> CORREA, Carlos. Intellectual property rights, the WTO and developing countries. The Trips Agreement and policy options. Third World Network, 2000.



## Alternativas e recomendações

Para enfrentar os obstáculos do regime de propriedade intelectual e com vistas a contribuir para a democratização da produção e difusão do conhecimento, duas medidas tornam-se urgentes, ambas viáveis e de iniciativa dos Estados latino-americanos:

- 1) o desenvolvimento da capacitação local, condição necessária para reduzir as assimetrias em acordos de cooperação científica,
- 2) especial atenção à biodiversidade com uma legislação própria específica para os grupos étnicos nos países da região, cujo conhecimento ancestral tem sido indevidamente apropriado por patenteamento:

*“quanto ao conhecimento tradicional, o caminho parece ser uma regulamentação internacional que integre vários acordos com comunidades étnicas de forma a reduzir os custos da transação”*  
(Fiani).

No lugar da busca desenfreada por patentes lucrativas, Fiani recomenda identificar as carências e os recursos próprios da região para elaborar políticas integradas de educação, ciência e tecnologia que apontem soluções criativas para problemas tais como os de direito de propriedade.

Expositores e platéia encerraram juntos o Painel sem outras recomendações específicas e pontuais, mas afirmando a necessidade de se dar continuidade às iniciativas de resistência e elaboração de propostas de modificação do regime de propriedade intelectual. A ênfase recaiu sobre a importância de um amplo e profundo debate que reúna instâncias e atores distintos e de todo o continente latino-americano, tais como:

- a) a comunidade científica – que se divide entre críticos e aqueles que buscam a adequação ao padrão internacional, sem questionar se os regimes de proteção intelectual deveriam ser universais ou adaptados às especificidades de cada país e setor econômico;
- b) todas as instâncias governamentais – que fomentam a cooperação internacional de CT&I, muitas vezes sem perceber o quanto a questão da apropriação do novo conhecimento é estratégica para os países em desenvolvimento. Destacou-se o momento favorável dos atuais governantes da América do Sul, que têm privilegiado a busca de um desenvolvimento solidário e integrado da região;
- c) os movimentos sociais – que se conectam principalmente pela internet, mas permanecem isolados dos centros de decisões, sem ver, portanto, a tradução em ação de suas reivindicações de livre acesso ao conhecimento e de mais divulgação da produção dos países em desenvolvimento;



- d) os empresários e trabalhadores do setor industrial – nem sempre cientes dos efeitos da proteção mais rigorosa e uniforme para patentes sobre a divisão internacional do trabalho, efeitos que, como reitera Fiani, podem provocar uma elevação no custo dos bens manufaturados e até mesmo a redução na produção dos países em desenvolvimento;
- e) finalmente, o Legislativo – ator frequentemente negligenciado a despeito de sua relevância no processo de decisão relativo à formulação de políticas de cooperação internacional de CT&I.

## Observações finais

A análise realista dos expositores enfatizou a necessidade de os Estados periféricos promoverem soluções políticas voltadas para contrarrestar a privatização do conhecimento e impedir o acirramento das desigualdades drásticas de nossas sociedades. Trata-se de um processo nada trivial que pretende renovar as bases do progresso civilizatório, portanto, um processo que demanda políticas específicas de CT&I voltadas para as carências e os recursos da região em busca da ampla produção e disseminação do conhecimento no continente. A consideração deste e de futuros debates que integrem atores de toda a região como relevante iniciativa de resistência ao regime de propriedade intelectual foi um alento a concluir o Painel sobre a circulação do conhecimento na cooperação internacional.

## Relatoria do Painel 4

### Desafio do desenvolvimento sustentável para a C&T: implicações para a cooperação internacional (International cooperation in S&T and the challenge to sustainable development)

#### Apresentadores:

**Gilberto Gallopín**

Initiative on Science and Technology for Sustainability (ISTS)

**Roberto Smeraldi**

Amigos da Terra – Amazônia Brasileira

#### Presidente do Painel:

**Jacob Palis Júnior**

Presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC)

#### Relator:

**Pedro Leitão**

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FunBIO)

A produção deste relatório foi orientada pela intenção de deduzir das apresentações dos palestrantes Gilberto Gallopín e Roberto Smeraldi respostas a temas especificamente sugeridos para esta sessão nos termos de referência do Seminário.

1. A respeito da existência de brechas para a circulação de conhecimento e informação estratégicos para o desenvolvimento sustentável em escala global, Gilberto Gallopín informou da existência de rede técnico-científica global voltada para a compreensão e produção de uma nova visão sobre a sustentabilidade. O trabalho realizado pela rede é chamado de Ciência da Sustentabilidade. A existência e o trabalho da rede seriam demonstrações da circulação de conhecimento e informação para um novo modelo de desenvolvimento sustentável.



As questões às quais se dedica essa ciência estão associadas às características da nova condição de vida hoje posta diante da humanidade. Essa nova condição de vida tem por contexto a globalização (econômica, cultural, etc, assim como pela interdependência ecológica global). As características principais desse novo contexto são: complexidade, conectividade, interdependência, irreversibilidade, incerteza e mudanças ambientais globais.

Roberto Smeraldi, por sua vez, recomendou que a cooperação científica e tecnológica buscasse orientar os países do sul no processo de “*decoupling*” ou desacoplamento dos modelos de desenvolvimento insustentáveis que levaram a humanidade à atual crise global. Caracterizou o modelo insustentável de desenvolvimento pela sua incessante busca pelo aumento da eficiência e racionalidade dos processos de um sistema montado sobre premissas equivocadas a respeito dos limites da natureza.

Segundo Smeraldi, uma cooperação científico-tecnológica internacional de interesse para os países do sul deveria adaptar-se à condição de “Cooperação Orientada pelo Comércio” ou “Demand Driven Trade”. Esse estilo de cooperação deveria alimentar o processo de transição para um modelo sustentável de desenvolvimento, no qual a produção e o comércio fossem centrais e agissem como fatores de motivadores dessa nova cooperação. Na verdade, agiriam como fatores geradores de oportunidades (Demand Driven Opportunities) para o surgimento de um novo modelo de produção e consumo sustentáveis. A existência dessas demandas abriria espaço também para a circulação de conhecimentos necessários para a construção em escala global desse novo modelo. Seriam, no entanto, justamente essas oportunidades, abertas por uma nova demanda, às bases desse novo modelo. Essas demandas, por sua vez, estariam associadas a outras premissas, desta vez, voltadas para as economias locais e suas necessidades, agregando valor à produção e ao comércio locais.

2. Relativamente à necessidade de novas perspectivas e práticas para a cooperação técnico-científica internacional, como condição para que possa responder aos desafios do desenvolvimento sustentável, Gilberto Gallopin sugere que práticas técnico-científicas apropriadas à busca de soluções para os problemas contemporâneos devem ser Sábias (Wise), Capazes (Able) e Intencionais (Willing). Além disso, deveriam ser caracterizadas pelos seguintes atributos:
  - Ambivalência: ao mesmo tempo centralizadas/concentradas e descentralizadas/desconcentradas;
  - Flexibilidade: capazes de se adaptar a distintas situações;
  - K-intensivas: otimizadoras de recursos naturais e de energia.

Sobre essa mesma temática, Roberto Smeraldi propõe que práticas técnico-científicas apropriadas à busca de soluções para os problemas contemporâneos deveriam:

- Dar-se conta da necessidade de operar uma transição de modelos;
- Buscar um novo modelo de desenvolvimento que não fosse apenas mais eficiente, mas que tivesse outra base conceitual;
- Buscar um novo padrão de desenvolvimento apesar da crise, capaz justamente de superá-la.

Essa busca deve:

- Orientar-se pela abordagem prática (*demand driven*);
  - Tirar vantagens da flexibilidade social do sul;
  - Refletir demandas sociais legítimas e representativas;
  - Entender o desenvolvimento como categoria conceitual maior, ampla e abrangente, certamente mais ampla que o simples crescimento.
3. Ao tratar das vantagens comparativas dos países e regiões emergentes relativamente à busca do desenvolvimento sustentável, Gilberto Gallopin argumenta que exatamente porque os países e regiões emergentes ainda têm estoques relativamente maiores de recursos naturais, assim como maior flexibilidade social e institucional, estão numa posição relativamente mais vantajosa para tirar proveito do atual momento de crise global, ocupando novos nichos de oportunidade, queimando etapas de desenvolvimento e desenvolvendo novos paradigmas técnico-científicos, desde que sejam capazes de apresentar ao mundo produtos e processos desenvolvidos de acordo com os princípios da ciência da sustentabilidade, apresentados nas respostas anteriores.

Já Roberto Smeraldi pensa que, mais do que orientar a busca de um novo posicionamento no quadro geral da competitividade internacional com base na maior eficiência ou eficácia dos processos no uso dos recursos naturais, mas dentro do mesmo modelo de desenvolvimento, os países emergentes têm a oportunidade de ocupar novos nichos e de desenvolver novos paradigmas produtivos caso se dediquem a desenvolver uma “Economia da Floresta”, por exemplo. Esse modelo teria foco na economia local, no empoderamento e enriquecimento das pessoas, na agregação de valor aos seus negócios locais, na definição de mercados e preços para serviços ambientais tais como ecoturismo, sequestro de carbono, gestão de recursos hídricos, conservação de biodiversidade, etc.

4. Sobre a possibilidade de soluções serem elaboradas por meio da cooperação técnico-científica internacional, como alternativa ao atual modelo predatório de produção e consumo, Gilberto Gallopin sugere:
- Erradicar a pobreza de maneira sustentável;
  - Identificar os obstáculos ao desenvolvimento sustentável;
  - Promover mudanças de comportamento individual e coletivo;
  - Promover a conversão da agricultura de subsistência em agricultura rural;
  - Compreender a vulnerabilidade e resiliência de todos os sistemas;
  - Reconhecer a heterogeneidade das realidades e soluções;
  - Praticar e cultivar o pluralismo;
  - Reconhecer a importância dos ciclos bioquímicos.

Sobre o mesmo assunto, Roberto Smeraldi indica as seguintes soluções:

- Precificar os serviços ambientais;
  - Criar mercados para serviços ambientais;
  - Fortalecer a capacidade de gestão de arranjos produtivos locais;
  - Agregar valor a negócios locais.
5. Sobre a possibilidade de uma nova ética em cooperação técnico-científica internacional, Gilberto Gallopin sugere que não há uma nova ética no geral, nem em cooperação internacional e nem em qualquer outra esfera da vida social. Para ele, a sociedade global se encontra na pior situação do que já experimentou. Está saindo da era da competitividade para a era da segurança, da desconfiança. Uma nova ética poderia surgir sempre e quando houvesse identificação e convergência de interesses comuns, vantagens e benefícios comuns contidas numa dada solução. A compreensão da interconectividade da realidade é condição para a cooperação. Apenas quando houver compreensão dessa condição poderá haver uma nova ética em cooperação.

Quanto à emergência de uma nova ética em cooperação técnico-científica internacional, Smeraldi manifestou posição igualmente marcada pelo ceticismo. Posicionou-se sobre o tema perguntando se a sociedade estaria pronta para trocar uma atitude de tocar o negócio de sempre (business as usual) por uma outra, na qual se buscasse as oportunidades contidas na crise atual. Seguiu perguntando se a humanidade ou os países emergentes (do sul) estariam prontos para abrir mão daquelas oportunidades mais fáceis (low hanging fruits) por outras, mais difíceis à curto prazo, mas mais proveitosas no longo prazo.

## Relatoria do Painel 5

### Políticas e estratégicas de cooperação em C&T: panorama atual e perspectivas futuras (Policies and strategies in S&T cooperation: present panorama and future perspectives)

#### Apresentadores:

**Annalisa Primi**

Comissão Econômica para América Latina e Caribe (Cepal)

**Stefan Michalowski**

Secretario Ejecutivo - Global Science Forum, Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)

#### Presidente do Painel:

**Maria Lúcia Maciel**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

#### Relator:

**Paulo de Góes**

Academia Brasileira de Ciências (ABC)

Segundo Góes, a capacidade dos palestrantes de desnaturalizar conceitos foi o ponto em comum das apresentações. Dentro dessa perspectiva, Annalisa desconstruiu algumas categorias que prevalecem no mundo, afirmando que é necessário avaliar as políticas de C&T também como instrumento de mudança. Isso se dá por sua característica de evolução no decorrer da história e o seu caráter dinâmico. “Elas afetam a estrutura produtiva e são afetadas por ela”, destacou a conferencista. Nesse contexto “ficou definido que a inovação, uma importante categoria do pensamento de C,T&I, não pode ser vista como um fenômeno natural, mas como um elemento central de distinção entre regiões e nações”. Annalisa observou, ainda, que a inovação parte da ideia de que o “processo de conhecimento não pode ser analisado linearmente, ou de forma meramente cumulativa, pois apresenta inúmeras complexidades e requer portanto mais do que incentivos típicos do mercado”. Isso implicaria em novos marcos regulatórios, estruturas de patentes modernas, entre outras medidas.



A palestrante abordou a questão da crise internacional. Ela pergunta que efeitos essa crise, que está afetando os ativos financeiros e transformando a distribuição do capital, terá sobre o capital humano e sobre o papel do Estado. Mostrou, também, que a categoria América Latina, usada para descrever um espaço geográfico, traz em si uma série de obstáculos, uma enorme variedade de estilos, diferentes tipos de condutas com relação à inovação, assinalando as enormes assimetrias internas.

O segundo expositor, Michalowski, mostrou grande clareza sobre a relação entre tecnologia, Estado e políticas nacionais. “Políticas científicas e tecnológicas estão diretamente relacionadas a interesses nacionais, enquanto existirem Estados-nações”. Ele abordou também a questão das organizações intergovernamentais e internacionais, que embora se esforcem não conseguiram esvaziar os Estados nacionais.

A única organização internacional que havia até o ano 2000 para expressar a voz da comunidade científica era a Internacional Council for Science (ICSU). “A partir de então, os cientistas acharam que não deviam ficar no mesmo bloco das organizações não-governamentais ambientalistas. Passaram a criar então organizações independentes do Estado que pudessem verbalizar seus interesses. Isso evoluiu no sentido de um diálogo entre as academias de ciências e os governos, que tem sido muito bem-sucedido e eficiente em alguns países, inclusive no Brasil”, lembrou o relator.

O expositor lembrou que política de C&T é uma política de Estado, assim como a política de relações internacionais, e que um casamento profícuo entre ministérios diretamente envolvidos em produção ou apoio à C&T, como o Ministério de Ciência e Tecnologia, os ministério da Educação, da Saúde, do Meio Ambiente, da Agricultura e das Relações Exteriores, além da ABC e da SBPC, pode ser extremamente positivo. “A perspectiva a médio e longo prazos com relação a este panorama de cooperação científica e tecnológica é excelente, desde que continuemos a buscar este espírito de colaboração”, concluiu o chefe da Assessoria Internacional da ABC.







Ministério da  
Ciência e Tecnologia



ISBN - 978-85-60755-18-9