

Os primórdios da Internet no Brasil

Marcelo Sávio Carvalho* & Henrique Luiz Cukierman**

*Arquiteto de Tecnologia de Informação -IBM Brasil-msavio@br.ibm.com

**Professor Adjunto -Linha de Pesquisa em Informática & Sociedade-Programa de Engenharia de Sistemas e Computação -Instituto Alberto L Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE)-Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)-
hcukier@cos.ufrj.br

Resumo

Este trabalho descreve a implantação da Internet no Brasil como uma construção sociotécnica, a saber, como resultado, entre outros, de um conjunto de técnicas, atos regulatórios, iniciativas acadêmicas, investimentos estratégicos do Estado e seus agentes, ações mercadológicas de empresas e trabalhos do terceiro setor. Inicia-se com um breve histórico da Internet, desde o seu surgimento nos EUA no final dos anos sessenta, ainda nos domínios do «mundo fechado» dos projetos da ARPA, até alcançar sua implantação no Brasil no início dos anos noventa, abrangendo também algumas outras iniciativas de redes públicas e o desenvolvimento de comunidades virtuais que surgiram no País na década de oitenta.

Abstract

This work describes the implantation of the Internet in Brazil, as a sociotechnical construction, result of a set of regulatory acts, academic initiatives, strategical investments of the government and its agents, marketing actions of companies and efforts of the third sector. It initiates with a historical briefing of the Internet, since its roots in U.S.A. in the end of the sixties, still under the domain of the «closed world» of the ARPA projects and goes until its implantation in Brazil in the beginning of the nineties, also passing through some other initiatives of public networks and the development of virtual communities that took place in the country in the decade of eighty.

Introdução

Este trabalho se propõe a apresentar alguns elementos para uma história da Internet no Brasil, que, apesar de conhecida e utilizada por milhões de brasileiros habitantes do ciberespaço, possui seu (recente) passado no país ainda desconhecido de muitos.

O texto baseia-se nos ensinamentos dos Estudos de Ciência e Tecnologia (*Science and Technology Studies*), difundidos principalmente por [LAW, 1992], [LATOURET, 2000] e [CALLON, 1986]. Esses estudos mostram que a história da ciência e da tecnologia pode ser muito mais rica quando vista não como uma sequência cronológica de «invenções» e «descobertas», mas como uma história que reconhece as contingências, as bifurcações, os caminhos alternativos que poderiam ter sido seguidos e, principalmente, a existência e o papel das redes sociotécnicas¹.

Ressaltamos que, além de termos vivenciado algumas das experiências aqui descritas, procuramos reconstituir, os primórdios da Internet no país. Na descrição de fatos e artefatos que compõe a breve história da Internet, acreditamos que será possível reconhecer situações e realidades ainda atuais e, ao mesmo tempo, sentir uma sensação de obsolescência, como se estivéssemos relatando acontecimentos de muitas décadas atrás. Jean Baudrillard [1997] definiu com muita propriedade essa «aceleração da modernidade», onde presente e passado são vistos simultaneamente, criando uma história esférica, e não mais linear, que destrói as próprias noções de passado e presente.

Primeiros movimentos para a construção das redes

No auge da Guerra Fria, em um período recheado de testes de bombas nucleares, conflitos em diversas regiões do planeta e uma acirrada corrida espacial, o Departamento de Defesa dos EUA criou uma agência de fomento às pesquisas, a ARPA (*Advanced Research Projects Agency*), que visava o restabelecimento da liderança norte-americana em ciência e tecnologia, combatida pelos sucessos dos soviéticos na produção de artefatos nucleares e no seu programa espacial. Essa Agência, em convênio com algumas universidades escolhidas a dedo, investiu milhões de dólares em diversos projetos e, entre esses, o da criação de uma rede que pudesse conectar os diferentes computadores, distantes e isolados entre si, das universidades patrocinadas. Essa rede,

¹ O conceito de «rede sociotécnica» visa superar a separação entre «ciência» e «sociedade», entre «cultura» e «natureza». A extensão da rede e sua composição são sempre contingenciais, de tal forma que não é possível mais identificar algo puramente «social» ou puramente «técnico». Tudo é um constante emaranhar, como um tecido inconsútil.

que veio a ser chamada de ARPANET, entrou em operação no final de 1969 e expandiu-se ao longo da década de setenta. A partir do final dessa década algumas outras redes acadêmicas (USENET, BITNET, CSNET, FREENET, etc.) funcionavam já sem nenhum apoio direto do governo dos EUA, na base da cooperação entre as instituições acadêmicas, cada uma delas responsável pela manutenção de sua ligação ponto-a-ponto com o próximo nó da rede. Essas redes representaram uma alternativa de comunicação entre pesquisadores de instituições que não estavam ligadas à ARPANET por motivos financeiros e/ou políticos.

Ainda na década de oitenta, diversos usuários de microcomputadores domésticos nos EUA começaram a compartilhar suas máquinas com outros usuários, através de modems conectados às linhas telefônicas comuns. Esses usuários trocavam mensagens, arquivos e programas, e reuniam-se em grupos virtuais, chamados de BBS (*Bulletin Board Systems*) que, entretanto, ainda não se comunicavam entre si até meados de 1984 quando, através de uma rede (de conexões discadas) chamada FIDONET, diversos BBS de vários países passaram a trocar arquivos de mensagens de seus usuários,

Em meio a essa proliferação das redes, duas organizações internacionais vinham trabalhando em paralelo, desde meados dos anos setenta, para tentar buscar uma padronização no cenário das telecomunicações e das redes de computadores: o CCITT (*Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique*)², que representava os interesses dos provedores de serviços públicos de correio, telegrafia e telefonia (principalmente empresas estatais), e a ISO (*International Organization for Standardization*), organização internacional formada por órgãos nacionais de padronização. Em 1983, essas duas organizações, combinaram seus esforços e, através da ISO, publicaram um modelo de referência padronizado em camadas, denominado OSI (*Open Systems Interconnection*). Entre os padrões e recomendações baseados no modelo OSI que ganharam força, podemos destacar o X.25 (camada transporte de pacotes) e o X.400 (correio eletrônico).

Enquanto a ISO e o CCITT especificavam e refinavam seus padrões, um novo protocolo de comunicações, que vinha sendo desenvolvido desde 1973 com patrocínio da ARPA, mais adiante chamado de TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), foi sendo testado e amadurecido ao longo dos anos setenta, distinguindo-se pelas facilidades de interconexão entre redes heterogêneas. Sua adoção cresceu bastante quando passou, no início dos anos oitenta, a ser o protocolo de comunicação oficial da ARPANET que, com essa

² O CCITT era um comitê pertencente à ITU (*International Telecommunications Union*) que, após a II Guerra Mundial, passou a ser uma agência da ONU. Após 1993 o CCITT passou a se chamar ITU-T.

decisão, passou a poder se interligar às outras redes que já usavam ou que migraram para esse protocolo. Também nessa época, o TCP/IP passou a fazer parte do sistema operacional UNIX, aumentando ainda mais sua disseminação e, conseqüentemente, o número de computadores conectados sob um mesmo protocolo. Foi quando surgiu popularmente o termo Internet³, definido como um conjunto das redes interconectadas entre si através de um protocolo único, o TCP/IP.

Em 1986, a NSF (*National Science Foundation*), fundação governamental de apoio à pesquisa nos EUA, criou a NSFNET, uma rede TCP/IP mantida pelo governo, inicialmente como uma estrutura de rede que interligava diversas universidades e centros de pesquisa a alguns centros de supercomputação, para que esses caros recursos computacionais fossem compartilhados. Em 1988, quando a ARPANET encerrou suas operações e as instituições militares se reorganizaram na rede MILNET, a NSFNET passou a ser o *backbone* da já então chamada Internet, abrindo possibilidades de conexão dessa rede com as instituições acadêmicas de diversos países no mundo, inclusive para o Brasil, fazendo crescer exponencialmente o número de máquinas e usuários conectados. Vale lembrar que outras redes, como a USENET, também passaram a utilizar o protocolo TCP/IP e outras, como a BITNET, passaram a ter *gateways* de interconexão com a Internet.

As redes no Brasil e o controle estatal

A transmissão de dados, também chamada de «Teleinformática», «Telemática» ou «Teleprocessamento», começou no Brasil como um assunto de Estado, especificamente do interesse do Ministério das Comunicações (Minicom) que, através de portarias⁴, reservou à estatal Embratel (Empresa Brasileira de Telecomunicações) o monopólio da instalação e exploração dos serviços de comunicação de dados no País, cabendo às empresas (também estatais) operadoras do sistema Telebrás alguns poucos serviços de valor agregado (ainda que, a partir do final de 1988⁵, essas também passaram a poder competir com a Embratel na oferta dos serviços de comunicação de dados, a nível estadual [STANTON, 1998]).

Os principais discursos governamentais de suporte à implantação das redes no país relacionavam-se à competitividade da indústria nacional e às finalidades de ordem estratégico-militar. A indústria nacional alcançaria um maior

³ Na verdade, o termo Internet surgiu na especificação do protocolo TCP/IP em 1974 (RFC 675), mas somente disseminou-se em meados dos anos oitenta.

⁴ Portarias nº 1.149, de 06 de outubro de 1974, e nº 301, de 03 de abril de 1975.

⁵ Portaria nº 525, de 08 de novembro de 1988.

desenvolvimento tecnológico se estivesse em sintonia com o que estava acontecendo nos demais países do mundo e, uma vez que o país era governado por militares, as questões geopolíticas decorrentes das telecomunicações eram estratégicas para a autonomia e a segurança nacionais [BENAKOUCHE, 1997].

O controle estatal sobre a comunicação de dados não se restringia ao Minicom pois, no início dos anos oitenta, a então poderosa SEI (Secretaria Especial de Informática) resolveu intervir criando a Comissão Especial nº14 (Teleinformática), cujo objetivo era analisar o panorama da teleinformática nacional e orientar a SEI (e o Minicom) nos direcionamentos de uma política para o desenvolvimento do setor, que deveria, obviamente, estar integrada no quadro mais geral da Política Nacional de Informática [BENAKOUCHE, 1997]. Posteriormente, em seu PLANIN (Plano Nacional de Informática e Automação), a SEI estabeleceu diretrizes relacionadas com o «Fluxo de Dados Transfronteiras», onde lhe cabia exclusivamente a decisão sobre a autorização de comunicações de dados do Brasil com o exterior. Esse tipo de autorização permitiu o acesso, a partir do Brasil, às redes dos sistemas SWIFT (da comunidade financeira internacional) e SITA (das companhias aéreas), sendo os pontos de acesso internacional instalados em prédios da Embratel [STANTON, 1998].

As primeiras redes nacionais de comunicação de dados

O primeiro serviço de comunicação de dados, oferecido pela Embratel às empresas no Brasil em 1980, foi o TRANSDATA, uma rede de circuitos privados do tipo ponto-a-ponto (não comutados), alugados a preços fixos (calculados com base na distância que separava os correspondentes e na capacidade de transmissão).

Apenas para ilustrar o cenário do início da década de oitenta, algumas empresas do Sistema Telebrás testavam o Videotexto, outras empresas de rádio-difusão estudavam projetos-piloto de Teletexto e a própria Telebrás estava criando um padrão para o fac-símile (telefax) e também estudava o Teletex.⁶

Em 1982, a Embratel criou o Ciranda, um projeto piloto de uma rede de serviços de informações. O projeto era restrito aos funcionários da empresa que, para viabilizá-lo, colocou microcomputadores compartilhados para acesso em seus escritórios e financiou a aquisição de microcomputadores CP-500 (e modems) para os funcionários participantes instalarem-nos em suas casas. O computador central era um COBRA 530 capaz de atender a 300 usuários simultâneos⁷. Nesse projeto, participaram cerca de 2.100 funcionários

⁶ III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, SEPLAN CNPq, 1983.

⁷ «A primeira comunidade teleinformatizada do Brasil», Revista Micro Sistemas, Novembro de 1982.

distribuídos por mais de 100 cidades, constituindo assim a primeira comunidade teleinformatizada do país. Essa comunidade, além de correio eletrônico, possuía acesso a alguns bancos de dados de informações corporativas (benefícios fornecidos pela empresa, convênios, etc.), agenda de aniversários, guias de compras e alguns jogos. Essa iniciativa também objetivava a capacitação do corpo técnico de funcionários da Embratel no uso de computadores, já que a introdução das técnicas digitais nas redes de telecomunicações exigia novas competências profissionais [BENAKOUCHE, 1997].

Os usuários de microcomputadores no Brasil, a exemplo do que acontecera nos EUA anteriormente, também começaram a interligar e compartilhar suas máquinas, criando os BBS locais que começaram a surgir em 1983⁸. Essas BBSs disseminaram-se ao longo da década pelas principais cidades, a ponto de, no início dos anos noventa, termos mais de uma centena de BBS ativos no País. A partir de 1989⁹, alguns BBS passaram a integrar a rede internacional FIDONET [GALLO, 1992].

Em 1985, a Embratel lançou a RENPAC (Rede Nacional de Pacotes), uma rede pública de transmissão de dados que usava o protocolo X.25 (portanto aderente ao modelo OSI) e que possuía 13 centros de comutação e 13 centros de concentração distribuídos pelo território nacional¹⁰. No final da década de oitenta, a RENPAC implementou também o acesso internacional, onde se comunicava com as redes de dados de outros países através do nó internacional da rede INTERDATA. O uso dessa rede possuía preços variados conforme o volume de dados trafegados.

A RENPAC, com a qual a Embratel visava atender o grande público que começava a adquirir microcomputadores no Brasil, teve pouca aceitação inicial visto que, nos dois primeiros anos de funcionamento nacional, possuía apenas 110 assinantes [EMBRATEL, 1987]. Para aumentar o seu uso, a Embratel decidiu, paralelamente à sua implantação, criar um serviço de oferta de informações que contribuiria para viabilizar essa rede (e por ela ser viabilizado),

⁸ As primeiras BBS no País surgiram no Rio de Janeiro e foram a «BBS do Pinto» e o «Fórum-80» - Revista Micro Sistemas, Abril de 1986.

⁹ A FIDONET começou a funcionar no Brasil através da utilização de um software, trazido da Austrália por Henrique Faulhaber (BBS CorreioINFO) e distribuído para algumas BBS no Brasil. O BBS Hot-Line (depois chamado Inside) inaugurou o acesso à FIDONET trafegando os dados pela Argentina, de onde era comandada a rede na América Latina (chamada Zona 4) da FIDONET.

¹⁰ Aqui percebemos a influência do discurso militar nas questões de ordem geopolítica, ao se buscar um equilíbrio regional na implantação dos equipamentos da rede.

criando o Projeto Cirandão¹¹, uma extensão do projeto Ciranda, agora voltado ao público em geral.

As dificuldades de interligação das Universidades

Apesar da comunicação de dados ter começado como assunto de Estado, rapidamente despertou o interesse da comunidade acadêmica nacional à medida que a tecnologia de redes de computadores se disseminava no meio das Universidades brasileiras, a exemplo do que acontecia no exterior, ainda que os serviços existentes não tivessem penetração nas Universidades, conforme atesta Alexandre Grojsgold, então, chefe da Divisão de Teleprocessamento do Laboratório Nacional de Computação Científica (em entrevista concedida ao autor, no dia 19-09-2003): «*Esses serviços (Ciranda e Cirandão), eram as versões padronizadas ISO (norma X.400), com toda a cara de serviço prestado por operadora monopolista e regulamentada. Sua interoperação com o nascente mundo das redes acadêmicas sempre foi ruim, e pode-se dizer que não deixou saudades*».

Visando integrar os esforços institucionais na área de redes de computadores, gerar um *know-how* de âmbito nacional nessa área, promover o intercâmbio de software e informação científica através da integração de laboratórios de computação, foi criado, em dezembro de 1979, o LARC (Laboratório Nacional de Redes de Computadores).

Algumas idéias de interligação de universidades do começaram a surgir. Em 1984 surgiu o Projeto da Rede Rio¹², visando interligar os computadores de algumas instituições na cidade, tendo como propostas «o estudo e implementação dos protocolos OSI e a formação de recursos humanos nessa área» e «a disseminação do uso da RENPAC dentro da comunidade acadêmica», sendo considerado o primeiro projeto (uma vez que o CEPINNE não evoluíra) «a viabilizar serviços (correio eletrônico, submissão remota de *Jobs*, acesso remoto e transferência de arquivos) entre instituições de pesquisa nacionais via RENPAC». Finalmente, «sob a forma de produto-projeto, os resultados (...) seriam oferecidos às empresas nacionais de informática»¹³. Posteriormente, esse

¹¹ Os nomes das redes de serviços (Ciranda e Cirandão) carregam em si a metáfora da colaboração e da união, como ocorre em um jogo compartilhado. A Embratel chegou a anunciar que era a «teleinformática como oportunidade para o resgate do ideal democrático» - Revista Microsistemas, Novembro de 1982.

¹² Protocolo de cooperação da Rede-Rio. Faziam parte deste projeto o NCE/UFRJ (DEC VAX 11/780, sistema VMS), o RDC/PUC-RJ (Control Data 170-835, sistema NOS), o IME (Burroughs 6930, sistema MCP) e o LNCC (IBM S/370-15B, sistema MVS) - do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

¹³ «Proposta de criação da Rede Rio», Março de 1987 - do arquivo pessoal de Paulo Aguiar

projeto teve o apoio do LARC, sendo submetido, em 1987, à aprovação de financiamentos pela FINEP.

Por volta de 1987, já havia mais de 50 redes acadêmicas em mais de 30 países¹⁴. No Brasil, apesar do funcionamento da RENPAC, a comunidade científica ainda estava desintegrada¹⁵ pois a Rede Rio ainda estava no papel, assim como algumas outras idéias de redes regionais. Em reunião realizada durante o VII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, em Julho de 1987, o Prof. Michael Stanton (PUC/RJ) convocou uma reunião informal para discutir a importância das redes acadêmicas e trocar informações sobre as experiências que começavam a acontecer pelo País.

Nesse contexto foi realizada uma importante reunião, nos dias 14 e 15 de Outubro de 1987, no prédio da Escola Politécnica da USP. Nessa reunião, chamada de «Preparação da Rede-CC (Rede Nacional de Pesquisa em Ciência da Computação)», e coordenada pelo Prof. Stanton, ocorreu a primeira tentativa de arregimentação de aliados¹⁶, pois foram convidados, e estiveram presentes, além dos membros do LARC, representantes de outras instituições acadêmicas e de pesquisa, CNPq, SEI e Embratel. «O clima franco e aberto das discussões foi importante para ajudar a evitar a adoção de soluções que tornassem mais difícil a futura integração das diferentes iniciativas» [STANTON, 1998]. Essa reunião plantou a semente da grande rede acadêmica brasileira, que naquele momento ainda era chamada de RAN (Rede Acadêmica Nacional). A partir dessas reuniões, o LARC iniciou os trabalhos e elaborou, em agosto de 1988, uma proposta¹⁷ para o MCT¹⁸ da criação da, agora chama-

¹⁴ Entre as principais redes podemos citar: DFN (Alemanha); ARN, ACSNET, CSIRONET, SPEARNET e Pegasus (Austrália); ACONET (Áustria); BRNET (Bélgica); CDNET, NETNORTH, The Web (Canadá); DSN e KR (Coreia do Sul); DUNET (Dinamarca); NORDUNET (Escandinávia); IRIS (Espanha); ARPANET, BITNET, USENET, CSNET, MFNET, ESNET, NSFNET, FIDONET, FREENET (EUA); EARN, EUNET, EAN (Europa); FUNET (Finlândia); Smartix e COSAC (França); HARNET (Hong Kong); JANET e GREENET (Inglaterra); IRL (Irlanda); ISANET (Islândia); IARN (Israel); OSIRede e IRDNET (Itália); JUNET (Japão); UNANNET e ITESMNET (México); NICARAO (Nicarágua); UNINETT (Noruega); DSIRNET (Nova Zelândia); SURFNET, ENRNET, PICA, HEPNET, HBONET (Países Baixos); RIUP (Portugal); NUS (Singapura); SUNET e FREDSDNET (Suécia); SWITCH, CERN e CHUNET (Suíça).

¹⁵ Anteprojeto da Rede Nacional de Pesquisa, LARC, Junho de 1988, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

¹⁶ A formação de uma rede sociotécnica depende da capacidade de alistamento de aliados. O número de aliados, suas qualificações e a forma como interagem na rede é que redundará no sucesso ou fracasso da rede [LATOUR, 2000].

¹⁷ Proposta de Criação da Rede Nacional de Pesquisa, LARC, 26 de Ago 1988, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

¹⁸ O MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) fora criado antes, em 1985, pelo Decreto nº 91.146, de 15.03.85.

da, RNP (Rede Nacional de Pesquisa). Essa proposta estava baseada na premissa de que a comunicação de dados com outras redes de pesquisa no exterior deveria ser feita através de linhas dedicadas a um custo fixo, o que necessitava a aprovação do Minicom (e da SEI, por ser tráfego internacional), pois se o tráfego fosse encaminhado através do acesso internacional da Embratel via RENPAC, com tarifação por volume, os custos seriam 10 vezes maiores que os estimados, inviabilizando economicamente o projeto. Ainda segundo o anteprojeto, as conexões nacionais das instituições à RNP se dariam diretamente via RENPAC (baseado em estudos e experiências anteriores¹⁹), porém as instituições que não possuísem *mainframes* poderiam conectar seus micros ou minicomputadores a uma instituição-mãe e, através de um convênio de cooperação, teriam acesso aos serviços da RNP.

Aqui surgiram alguns pontos de atrito, pois o monopólio das telecomunicações proibia o transporte de tráfego de terceiros nos circuitos dos clientes da Embratel (locais ou para o exterior), impossibilitando assim a criação de *gateways* e, em última instância, a criação de uma rede de comunicação de dados que pudesse atender a toda comunidade acadêmica. A outra questão polêmica dizia respeito ao modelo de cobrança. Anteriormente, em janeiro de 1988, o LARC enviara à Embratel²⁰ um pedido para o estabelecimento de uma ligação com o exterior dedicada, a custo fixo, de forma a viabilizar a *gateway* internacional da futura RNP. A Embratel respondera que tal pedido, além de ferir as normas vigentes da Telebrás (contra o compartilhamento de circuitos) em relação aos custos, não poderia ser atendido como queria o LARC. A Embratel acenou somente com a possibilidade de uma solução em termos semelhantes aos casos de outras redes (bancárias e de agências de viagens) que, apesar de possuírem custos variáveis conforme o volume trafegado, os tais custos representavam um percentual do valor a ser cobrado caso utilizassem o acesso internacional via RENPAC que, dessa forma, obtinham uma redução estimada da ordem de 25% a 30%. O LARC publicou uma crítica, ainda no anteprojeto da RNP, afirmando que «fatores de redução da ordem de grandeza mencionada poderiam ser aceitáveis para um serviço comercial, mas comprometiam definitivamente a viabilidade da rede acadêmica». Argumentou

¹⁹ O LARC vinha mantendo contatos com a UBC para licenciar o software fonte do EAN, necessário à operacionalização da RNP a um curto prazo e conforme a um padrão de confiabilidade. Os testes estavam adiantados e já se efetivavam trocas de mensagens (com o EAN) entre os sistemas DEC VAX da UFRJ e UNICAMP, via RENPAC. Pensava-se também em instalá-lo na Argentina, integrando as universidades de ambos países via RENPAC em ligação com a rede de pacotes da Argentina (ARPAC). -Anteprojeto da RNP, LARC, Junho de 1988, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

²⁰ Carta encaminhada a Embratel, Janeiro de 1988 e sua resposta, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

ainda que «a tarifação por volume trafegado de linhas dedicadas ao exterior era o modelo das empresas públicas de telecomunicações (principalmente européias), que visava a inviabilização do surgimento ou evolução de redes não-OSI», as quais, todavia, proliferavam no mundo como solução de integração nacional e internacional. O fato é que os discursos da Embratel (principalmente em sua área comercial) e da comunidade acadêmica sempre foram divergentes. Para termos mais um exemplo, conforme relatou Paulo Aguiar (em entrevista concedida ao autor no dia 24-09-2003): «foi oferecida à Embratel uma tecnologia previamente testada, que permitiria a implantação de um *gateway* de mensagens entre o padrão X.400 e a popular BITNET que, apesar do grande potencial de aumento na utilização da RENPAC, foi recusada devido às dificuldades de criar um modelo de cobrança pelo serviço».

Por fim, em seu discurso de argumentação em prol da RNP, o LARC enfatizou, em seu anteprojeto, que se tratava de um projeto nacional em que todos se beneficiariam: «O MEC alcançaria a almejada integração entre instituições de ensino superior, o MCT viabilizaria os programas integrados de P&D nacionais e internacionais e o Minicom recolheria as tarifas e veria a RENPAC com plena utilização por toda comunidade acadêmica. A RNP motivaria programas internacionais de cooperação com outras entidades para o desenvolvimento de protocolos OSI, concretizando os esforços nacionais nessa área», aqui implicitamente atendendo às recomendações da SEI em relação à adoção do modelo OSI.

As primeiras conexões internacionais

Se, por um lado, os esforços para a criação da RNP estivessem em marcha tendo de enfrentar problemas de ordem política e econômica, por outro lado a necessidade de comunicação das Universidades e centros de pesquisas no Brasil com as redes internacionais era urgente²¹. Assim, em junho de 1988 o NCE enviou uma Proposta à Reitoria da UFRJ²² para uma ligação ponto-a-ponto, através de um *link* de 4800 bps, entre a Universidade e a UCLA (*University of California at Los Angeles*), instituição com a qual pesquisadores do NCE

²¹ O Prof. Paulo Aguiar (NCE/UFRJ e Diretor do LARC) conduziu uma pesquisa com o corpo docente da UFRJ no final do ano de 1987 e cerca de 15% (dos cerca de 3500 pesquisadores e professores questionados) responderam que ansiavam por um acesso que viabilizasse o contato e a cooperação como exterior. Proposta à Reitoria da UFRJ, Junho de 1988, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

²² Proposta do NCE à Reitoria da UFRJ, Junho de 1988, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

mantinham contato e junto a qual haviam conseguido autorização²³ de acesso à BITNET. O discurso a amparar essa iniciativa era, além de atender aos anseios do corpo docente, «*daria a UFRJ uma posição de liderança na tecnologia das redes de computadores que, com a experiência ganha, ajudaria na implementação de uma solução em longo prazo para todas as Universidades de excelência do País*»²⁴ – em referência à proposta do LARC para criação de um *gateway* internacional da futura RNP. Paulo Aguiar (em entrevista concedida ao autor no dia 24-09-2003) revelou inclusive que logo em seguida o NCE recebera «*uma carta assinada pela NSF*²⁵ *que dava autorização de acesso à Internet, porém além do link que não existia, não havia equipamento capaz de rotear tráfego IP na instituição naquele momento, e sua importação era cara e complicada devido à reserva de mercado*».

Enquanto o NCE ainda aguardava as aprovações para o estabelecimento de sua conexão com a UCLA, o LNCC solicitou, no início de 1988, uma linha dedicada internacional (9600 bps) para conectar-se à Universidade de Maryland e obter acesso à BITNET. A Embratel inicialmente relutou em atender ao pedido, por temer o problema do compartilhamento e esse episódio somente foi resolvido positivamente para o LNCC após uma reunião²⁶ em Brasília, em abril de 1988, entre a SEI, a Embratel, o LARC e o LNCC. Nela, ficou decidido que o pedido «*estava autorizado pela SEI e que deveria ser atendido o mais rápido possível*» e que «*qualquer solicitação feita por uma Universidade para uma ligação individual às redes acadêmicas no exterior estaria automaticamente aprovada e deveria ser prontamente atendida*». O acesso à BITNET em setembro de 1988 foi uma vitória para o LNCC e para a comunidade acadêmica como um todo, ainda que não fosse possível a implementação do tão esperado *gateway* internacional no Brasil. Aliás, em relação a essa questão, naquela mesma

²³ O início destes contatos havia acontecido através de um professor de literatura brasileira do *Latin American Center* da UCLA, que estivera na reunião do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (Brasília, Agosto de 1987), e apresentara que sua instituição disponibilizaria um *gateway* BITNET para intercâmbio de informações científicas com países latino-americanos -Posteriormente, através de carta (14 Out 1987) da *UCLA LAC* para a reitoria da UFRJ esta intenção foi reforçada,- do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

²⁴ Proposta do NCE à Reitoria da UFRJ, Junho de 1988, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

²⁵ Os contatos com a NSF foram facilitados por Lawrence Landweber, da Universidade de Wisconsin, onde haviam sido desenvolvidos os projetos das redes THEORYNET e CSNET.

²⁶ Ata de reunião SEI/Embratel/LARC/LNCC em 22 de abril de 1988, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

reunião concluiu-se que «a Embratel e o LARC envidariam esforços no sentido de uma solução que atendesse a necessidade de comunicação da comunidade acadêmica com as redes no exterior de forma otimizada». O fato é que essa decisão acabou reforçando os interesses de outras instituições que buscavam suas próprias conexões internacionais. Em São Paulo, a FAPESP iniciou os contatos com o Fermilab (*Fermi National Laboratory*) de Chicago (EUA) e conseguiu, a partir de novembro de 1988, sua conexão internacional (4800 bps) às redes BITNET e HEPNET²⁷ e em seguida foi criada a rede ANSP ANSP (*Academic Network at São Paulo*) com cinco nós da BITNET: USP (BRUSP), Unicamp (BRUC), Unesp (BRUESP), IPT (BRIPT) e FAPESP (BRFAPESP). E, finalmente, o tão esperado acesso do NCE à BITNET, via UCLA, aconteceu em maio de 1989.

O LNCC terminou por conseguir, no final do ano de 1988, a autorização para atuar como *gateway* da BITNET²⁸ no Brasil, mas as negociações de acesso internacional das outras duas instituições já estavam muito adiantadas e, além do mais, todas buscavam seu lugar ao Sol, ou melhor, na rede, pois segundo Alexandre Grojsgold (em entrevista concedida ao autor, no dia 19-09-2003) «ainda que não brigassem por recursos, rivalizavam (saudavelmente) por resultados e marcos inovadores». Desta forma o Brasil terminou a década de oitenta com três ilhas distintas de acesso à BITNET, cuja comunicação entre si acontecia somente através da rede internacional. O fim da restrição sobre tráfego de terceiros, porém, abriu as portas para uma racionalização desta situação, bem como para a criação de uma rede nacional que permitisse o compartilhamento do acesso às redes internacionais.

A guerra «protocológica»

Desde o início da utilização da BITNET, ficara claro que apenas os serviços de correio eletrônico seriam insuficientes para a maioria dos pesquisadores, cujas necessidades passavam pelo acesso remoto interativo e transferência mais abrangente de arquivos, funcionalidades que já estavam disponíveis na Internet. A criação de uma infra-estrutura de acesso para a Internet esbarrava na polêmica questão da escolha dos protocolos de comunicação das redes nacionais. A SEI era uma forte defensora das soluções baseadas no modelo OSI e, apesar de haver tolerado inicialmente a BITNET como uma solução pragmática e imediata para um serviço restrito, não considerava a tecnologia

²⁷ A HEPNET (*High-Energy Energy Physics Network*). era uma rede internacional baseada no protocolo de comunicação DECNET que interligava instituições de estudo e pesquisa de física de altas energias.

²⁸ «Conexão com o exterior», Revista INFO, Julho de 1989.

da Internet (TCP/IP) como uma alternativa adequada, pois não era governada por padrões internacionais formais. Vale ressaltar que, em 1988 no Brasil, o modelo OSI fora registrado como norma ABNT NBR 10574 e havia sido criada a BRISA (Sociedade Brasileira para Interconexão de Sistemas Abertos), entidade formada por fabricantes e usuários do mercado de informática (privados e governamentais) cujo objetivo principal era disseminar o OSI no País.

Apesar da pressão do governo (e do mercado de informática), para o pessoal das Universidades, no final da década de 1980, já era aparente que o TCP/IP suplantaria o OSI, em nível internacional, pelo menos nas redes acadêmicas e de pesquisa.²⁹

Com o início do governo Collor em 1990, começou o desmonte da Política Nacional de Informática, que passou pela diminuição dos poderes da SEI, transformada então em um departamento -DEPIN (Departamento de Política de Informática)- da SCT (Secretaria de Ciência e Tecnologia). Uma consequência imediata foi o fim da oposição frontal, por parte do governo, ao uso acadêmico da tecnologia Internet, embora tenha sido mantida (e até reforçada³⁰) a preferência governamental por essa tecnologia.

As dificuldades não se restringiam apenas à autorização de uso do protocolo TCP/IP e a disponibilização de uma conexão internacional dedicada, uma vez que ainda havia barreiras políticas e econômicas na importação dos equipamentos roteadores de tráfego IP.

O acesso à Internet e a retomada da rede nacional

Os primeiros acessos à Internet no Brasil tornam-se possíveis a partir de fevereiro de 1991, quando a FAPESP, após aumentar a capacidade de sua conexão com o Fermilab para 9600 bps, começou a transportar tráfego TCP/IP³¹ (além do tráfego HEPNET e BITNET), e ter acesso à rede ESNET (*Energy Sciences Network*) que fazia parte da NSFNET que, por sua vez, estava ligada na Internet.

²⁹ Paradoxalmente, a posição da SEI neste momento já vinha sendo subvertida nos diversos laboratórios de pesquisa, financiados pelo CNPq, onde se instalavam estações de trabalho em redes locais Ethernet com protocolos de comunicação TCP/IP, [STANTON, 1998].

³⁰ Decreto Presidencial nº 518, publicado no Diário Oficial da União em 8 de maio de 1992, que dispôs sobre a adoção do modelo OSI pela administração pública federal e publicação do POSIG (Perfil OSI do Governo).

³¹ Para fazer acesso via TCP/IP, a FAPESP instalou o software Multinet da TGV no sistema operacional VMS de sua máquina DEC VAX. A TGV foi comprada pela Cisco Systems em 1996.

Essa conectividade TCP/IP foi logo estendida para um número (pequeno) de instituições nos estados de SP, RJ, RS e MG, usando linhas privadas de baixa velocidade (entre 2400 e 9600 bps) ou através da RENPAC. Essa perspectiva de acesso à Internet deu um grande incentivo à criação de redes internas nas instituições, através da integração das redes locais antes isoladas.

A organização do acesso à Internet no Brasil, até o final de 1991, era eminentemente cooperativa, onde cada instituição participante custeava sua ligação para São Paulo (e posteriormente para o Rio). A solução definitiva remetia novamente à criação da RNP, agora definitivamente transformada em ponto de passagem obrigatório³², ainda que o Projeto precisasse ser totalmente remodelado, em função da Internet, do TCP/IP, do acesso compartilhado, da adoção de uma topologia de rede em forma de malha distribuída, etc.

O projeto de uma RNP, como já se sabia, necessitava de uma infra-estrutura pesada e cara, que dependia fortemente do governo e este, quando a anunciou oficialmente em setembro de 1989³³, finalmente reconheceu a necessidade de aprimorar a infra-estrutura nacional de comunicações de modo a envolver (e comprometer) os vários atores de P&D em atividades cooperativas que, assim, viessem a contribuir de forma mais efetiva para o desenvolvimento nacional. A partir daí foi montado um grupo de trabalho, sob coordenação de Tadao Takahashi (CNPq), que montou e executou uma estratégia para a RNP baseada em uma arquitetura semelhante à adotada pela rede da NSF (EUA) e que possuía três níveis: o *backbone* nacional, as redes regionais e as redes institucionais. No Brasil, o *backbone* nacional seria um projeto do governo federal, enquanto as redes regionais seriam de responsabilidade dos governos dos estados (individual ou coletivamente). Em termos funcionais, a rede regional interligaria as redes institucionais numa determinada região, e o *backbone nacional* proveria serviços de interconexão entre as redes regionais, assim como as conexões internacionais.

O protocolo da nova rede era inevitavelmente o TCP/IP, mas para poder acomodar alguns interesses e (improváveis, mas possíveis) futuros requisitos de OSI, o *backbone* nacional e as redes regionais deveriam utilizar roteadores multiprotocolares, deu-se início aos trabalhos de implantação da RNP começando pelos *backbones* estaduais.

³² Toda a atividade tecno-científica consiste, em última análise, na estabilização de determinadas proposições que passam a se tornar, com isso, pontos de passagem obrigatórios para as futuras pesquisas (até que contra-exemplos, desenvolvidos em «contra-laboratórios», desestabilizem aquela afirmação) [LATOUR, 2000].

³³ O lançamento da RNP foi feito pelo Secretário de C&T durante sessão especial na SUCESU de 1989.

Em São Paulo, em 1992, a rede estadual ANSP, cuja conexão internacional continuava através da FAPESP serviu, durante vários anos, como saída do tráfego internacional dos demais estados do Brasil. A FAPESP, que administrava o centro operações da ANSP e que posteriormente assumiu também as operações da RNP, passou a administrar os domínios .BR do serviço de nomes DNS (*Domain Name System*). A partir deste ano, alguns outros estados montaram suas redes regionais (RJ, RS, PE, MG, etc.).

O empurrão do terceiro setor

O acesso eletrônico às informações não era privilégio das instituições acadêmicas, pois como já anteriormente mencionado, no Brasil já existiam muitas BBS, onde seus usuários trocavam mensagens entre si e até internacionalmente através da FIDONET. Entre os usuários de BBS estava o IBASE (Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas), organização não-governamental fundada em 1981 por dois companheiros de exílio, o sociólogo Herbert de Souza (Betinho) e o economista Carlos Afonso. O IBASE desde sua fundação acreditava na importância da disseminação das informações para o desenvolvimento da sociedade, constituindo assim um discurso que pugnava pela democratização do acesso às redes de computadores no País. Assim, em 1988, criou o Alternex, uma BBS que servia às entidades da sociedade civil (de pesquisa, direitos humanos, meio-ambiente, capacitação profissional, etc.). Em meados de 1989, o Alternex interligou-se, via UUCP, ao IGC (*Institute for Global Communication*) na Califórnia (EUA), que posteriormente passou a ser o ponto de acesso à Internet da APC (*Association for Progressive Communications*), organização internacional, da qual o IBASE fazia parte. Para viabilizar o projeto internacional do Alternex, o IBASE contou com o apoio do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) no sentido de viabilizar o recebimento de computadores importados, o que era proibido pela reserva de mercado [AFONSO, 1996].

O trabalho que vinha sendo desenvolvido pela comunidade acadêmica do Rio de Janeiro para o estabelecimento do acesso à Internet despertou o interesse do IBASE, que procurou o NCE³⁴, em meados de 1990, no sentido de estudar formas de conectar o sistema Alternex à Internet no Rio de Janeiro. Essa idéia teve receptividade no NCE, pois um dos objetivos da implantação da Internet era a democratização do uso desse recurso no Brasil, além de que o IBASE sinalizara com a possibilidade de obtenção de recursos externos para ajudar a viabilizar tal conexão. O convênio (Cooperativo, Cultural e Científico) foi assinado, entre as

³⁴ Carta do IBASE endereçada à Reitoria da UFRJ em 07/08/1990, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

partes, reforçando³⁵ ainda mais relação entre as duas entidades.

Na conferência PREPCON da ONU na Nigéria em 1990 (essa foi uma das conferências preparatórias para a série de conferências internacionais da Agenda para o século 21), a ONU delegou à APC a coordenação e implantação da infraestrutura de comunicações de suas futuras conferências (meio-ambiente, direitos humanos, habitat, etc.). Essa delegação fez com que o projeto do acesso à Internet no Rio de Janeiro desse um grande passo, pois coube ao IBASE, representante da APC no Brasil, a coordenação, planejamento, implantação e operação da rede de disseminação de informações da conferência sobre meio-ambiente e desenvolvimento³⁶ que aconteceria em Junho de 1992 no Rio de Janeiro e seria chamada de UNCED (*United Nations Conference for Environment and Development*) ou Rio'92. Para que o evento atingisse seus objetivos científicos e políticos, era necessária a troca de informações com o exterior e a Internet era claramente o melhor meio de realizá-lo.

A importância internacional dessa conferência facilitou a arregimentação de aliados, resultando em um amplo apoio governamental em todos os níveis, somado ao suporte do NCE/UFRJ e do Projeto Rede Rio³⁷, forças que viabilizaram a rápida instalação das conexões (internacionais e locais) com altíssima capacidade para a época (64 kbps). O canal internacional da Embratel saía pela UFRJ com destino à rede CERFNET (*California Education & Research Federation Network*) em seu nó no Centro de Supercomputadores em San Diego, Califórnia (EUA), onde era feito acesso à NSFNET, sendo esta última integrante da Internet. Essa infra-estrutura montada para o evento da ONU agilizou a implantação do projeto da Rede Rio, que passou a contar, além da saída internacional, com um centro de operações (inicialmente instalado no NCE) e teve repercussões nacionais, impulsionando a ANSP a ampliar seu acesso para 64 kbps e fazendo decolar a instalação do primeiro *backbone* nacional da RNP, oferecendo acesso à Internet aos demais estados do País através do compartilhamento das redes ANSP e Rede Rio.

³⁵ O IBASE já possuía um convênio com a COPPE/UFRJ para estudar formas conjuntas de cooperação no desenvolvimento de redes de entidade de sociedade civil e de pesquisa no Brasil e na América Latina, Carta do IBASE endereçada à Reitoria da UFRJ em 07/08/1990, do arquivo pessoal de Paulo Aguiar.

³⁶ O IBASE ficou responsável pelo acesso a Internet na conferência oficial (no centro de convenções do Riocentro), sala de imprensa (no Museu do Telefone) e no Fórum Global (evento paralelo das ONGs que aconteceu no Aterro do Flamengo).

³⁷ Apesar do mesmo nome do projeto do LARC, a Rede Rio era agora um novo projeto, de backbone regional integrante da RNP, totalmente baseado em protocolo TCP/IP, que englobava diversas instituições no Estado e possuía o financiamento da FAPERJ.

A Internetbrás e o acesso comercial

Em alguns países, especialmente nos EUA, surgiam indicadores da extensão do uso da Internet pela comunidade não-acadêmica, assim como as primeiras ofertas comerciais dos serviços de provimento de acesso. Era apenas uma questão de tempo (e oportunidade) para que acontecesse a abertura comercial da Internet no Brasil.

Após o evento da ONU no Rio, o IBASE continuou integrando a Rede-Rio e tratou de ampliar os serviços do Alternex, passando a atuar como (o primeiro) provedor de acesso à Internet no Brasil, fornecendo, também, o acesso à rede de mensagens USENET para milhares de usuários de cerca de 45 BBS no País. A Internet começou a ser assunto de jornais e revistas, e o serviço de provimento de acesso despertou interesses (e intrigas) na disputa do recém criado mercado de acesso à Internet no Brasil. Surgiram questões polêmicas³⁸ acerca do tráfego «comercial» do Alternex na rede acadêmica que provia o acesso à Internet e fora sua aliada no passado.

No final de 1994 o governo federal anunciou, através dos ministérios de C&T e Comunicações, a intenção de promover o desenvolvimento na Internet no País, sendo que a criação da estrutura necessária para a exploração comercial ficaria a cargo da Embratel, que, por não possuir experiência com TCP/IP, contaria com a ajuda da RNP na montagem da infra-estrutura de uma rede de alta capacidade para a instalação da Internet Comercial, baseada na experiência adquirida com a Internet acadêmica [GUIZZO, 2002].

Em seguida a Embratel³⁹ iniciou seu serviço de acesso à Internet via linha discada (14400 bps) em caráter experimental, através de um teste com cinco mil usuários. Em maio de 1995 começou a oferecer o serviço em modo definitivo através do acesso ao GIX (*Global Internet Exchange*)⁴⁰, que dava acesso ao *backbone* comercial da Internet. A Embratel anunciou também que os usuários do STM-400 poderiam enviar e receber mensagens de correio eletrônico da Internet e fazer FTP-Mail⁴¹, bem como poderiam ter acesso, via RENPAC, as

³⁸ Segundo a coordenação da Rede Rio, a presença das BBS de cunho comercial feria o acordo de tráfego puramente acadêmico feito com a Embratel, além de poder estar causando congestionamento no tráfego da rede estadual devido à explosão do número de usuários. Para o IBASE, as BBS estavam ligadas em caráter experimental e, conforme estabelecido em contrato, com prazo limitado à abertura do uso comercial da Internet no Brasil.

³⁹ «A Embratel tenta pegar o bonde», Jornal O GLOBO 10/10/1994.

⁴⁰ O GIX dava acesso ao CIX (*Commercial Internet Exchange*), uma associação de redes norte-americanas, formada em 1991, com o intuito de usar a Internet comercialmente, passando pacotes entre si sem a necessidade de entrar no *backbone* da NSF, o que era proibido pela AUP (*Acceptable Use Policy*), uma série de regras instituídas quando da criação da NSFNET.

⁴¹ Técnica de transferência de arquivos através de correio eletrônico.

aplicações de FTP, Telnet e Gopher.

A exclusividade da Embratel desagradou a iniciativa privada e a sociedade. Muito se escreveu na imprensa e temia-se pelo surgimento de uma «Internetbrás» que mergulharia o país em uma nova reserva de mercado⁴², conforme cita Alexandre Grojsgold (em entrevista concedida ao autor, no dia 19-09-2003): «A Embratel, por seu histórico e hábitos, muito naturalmente partiu para tomar conta, monopolisticamente, de um serviço nacional de transporte de pacotes IP, nos moldes em que tomava conta da rede de pacotes X.25» e acrescenta: «Felizmente a visão de algumas pessoas colocou barreiras nisso, o que sem a menor dúvida ajudou muito a acelerar o processo de disseminação da Internet no Brasil. Sem isso não existiriam os muitos provedores de hoje (e outros tantos que acabaram sendo absorvidos), e seria muito mais demorada a escalada da multiplicação dos sites e dos serviços».

Desta forma, o Governo, na pessoa do Ministro Sérgio Motta, anunciou a posição de que não haveria monopólio e que as empresas de telecomunicações (ainda estatais) não poderiam prover acesso aos usuários finais. Posteriormente, em 1995, foi criado o CGI - Comitê Gestor da Internet no Brasil, formado por representantes do Governo Federal (Minicom e MCT), operadoras de *backbones*, provedores de acesso, comunidade acadêmica e representante dos usuários. Segundo Alexandre Grojsgold (em entrevista concedida ao autor, no dia 19-09-2003) o CGI representou «uma resposta para os que viam na não monopolização o perigo de um grande descontrole. E também como uma forma de evitar-se que no vácuo de ausência de um órgão regulador, o poder da lei fosse tomado pelo Minicom».

A Embratel chegou a anunciar que estudava a possibilidade de criação de uma tarifa especial de comunicações para os usuários da Internet, o que gerou uma resposta imediata do Ministro: «Não será criada tarifa especial alguma...O que o governo tem que fazer com os usuários da Internet é deixá-los em paz. Tem que oferecer serviços melhores e sair do campo, deixando o negócio para a iniciativa privada. É isso que será feito. Não vai subir tarifa nenhuma e a partir do ano que vem o serviço que a Embratel está prestando será assumido por outras empresas, em regime de concorrência» [MOTTA, 1996].

A partir daí, junto com a explosão da WWW (*World Wide Web*), surgiram (e desapareceram) diversos provedores de acesso à Internet no Brasil, assim

⁴² Foi observado, ao longo dos depoimentos, alguns traços acusatórios em relação à política da reserva de mercado de informática, potencialmente alinháveis a um certo «consenso» condenatório, especialmente enfatizado através da imprensa desde o surgimento dos PCs. Para uma versão «não condenatória» sobre a reserva de mercado de informática no Brasil, ver MARQUES (2003).

como grandes portais de conteúdo e comércio eletrônico. A Internet começou a aparecer em programas de TV, surgiram novas profissões (*webdesigner*, *webmaster*, etc.) e novas preocupações (privacidade, segurança, etc.), e franqueou-se o ciberespaço para alguns milhões de brasileiros, hoje classificados como «incluídos digitalmente».

Conclusão

A análise dos primórdios da Internet no Brasil procurou mostrar que, se as mudanças tecnológicas correspondem a escolhas ditas técnicas, estas, por sua vez, estão inelutavelmente vinculadas às opções políticas e aos valores socialmente constituídos, em que a tecnologia suporta e é suportada por discursos construídos em meio a interações complexas entre cientistas e engenheiros, agências de financiamento, políticas de governo, leis de mercado, instituições da sociedade civil, ideologias e enquadramentos culturais.

A Internet não é, então, uma rede pura e simplesmente técnica, feita de hardware e software, mas sim uma rede sociotécnica, ou, dito de outra forma, um enredamento indissociável de ciência, tecnologia e sociedade. Para entender com clareza sua natureza híbrida, indo além de uma compreensão meramente tecnicista, faz-se necessário entender o processo de sua construção, isto é, o recrutamento dos inúmeros aliados humanos e não-humanos e seus envolvimento em diferentes cenários que terminaram por lhes dar, ao mesmo tempo, forma e robustez. Por sua vez, em meio ao cruzamento de diversas redes heterogêneas, a Internet teve, por função, enlaçar-las umas às outras, conformando um resultado materializado na forma como a vemos hoje, mas, que, ainda assim, é parcial, inacabado e em constante mutação.

Referências bibliográficas

- AFONSO, Carlos Alberto, 1996, «The Internet and the community in Brazil: background, issues and options», *IEEE Communications Magazine*, v. 34, n. 7 (jul), pp. 62-68.
- BAUDRILLARD, Jean, 1997, *Tela Total – Mito-Ironias da Era do Virtual e da Imagem*. Porto Alegre, Globo.
- BENAKOUCHE, Tâmara, 1997, «Redes técnicas - redes sociais: a pré-história da Internet no Brasil», *Revista USP*, n. 35, pp. 125-133. Dossiê Informática/Internet.
- CALLON, Michel, 1986, «Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay». In: Law, John (Ed.). **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** Londres, Routledge, Kegan Paul.
- EMBRATEL, Relatório 1987. Rio de Janeiro.
- GALLO, Sérgio, 1992, Guia do CBBS, Editora Campus, Rio de Janeiro

- GUIZZO, Eric, 2002, Internet, Ed. Ática, São Paulo.
- LATOUR, Bruno, 2000, **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo, UNESP.
- LAW, John, 1992, «Notes on the theory of the actor-network: ordering, strategy and heterogeneity», **Systems Practice**, v. 5, n. 4, pp. 379-393.
- MARQUES, Ivan da Costa, 2003, «Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado democrática em meio ao autoritarismo», **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 10, n. 2 (maio/ago.), pp. 657-681. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v10n2/17754.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2008.
- MOTTA, Sérgio, 1996, «Comitê gestor». **Folha de São Paulo**, São Paulo, 16 jun. 1996. Disponível em: <<http://www.cg.org.br/infoteca/artigos/artigo8.htm>>. Acesso em: 10 set. 2008. Entrevista.
- STANTON, Michael, 1998, **A evolução das redes acadêmicas no Brasil**. RNP News Generation. Disponível em: <<http://www.rnp.br/newsgen/9806/inter-br.shtml>>. Acesso em: 10 set. 2008.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer o tempo e atenção do Prof. Paulo Aguiar, que além das entrevistas, deu-nos acesso ao seu arquivo pessoal, de onde tiramos muitas das informações aqui escritas. Agradecemos também as diversas contribuições, por email, de Alexandre Grojsgold, Alex Soares, Carlos Afonso, Carlos Lucena, Charles Miranda, Demi Getschko, Ivan Moura Campos, Michael Stanton, Nelson Ribeiro e Saliel Figueira.

El impacto de las políticas de desregulación en las TICs durante la década de los 90 en la Argentina

Antonio Roberto Foti

Universidad Argentina J. F. Kennedy; afoti@kennedy.edu.ar

Resumen

El impacto de la carencia de políticas de estado (o desregulación sin control) con respecto al sector de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTICs) en un país emergente y con una importante tradición en la sustitución de importaciones, resulta de interés a la hora de sacar conclusiones respecto a un tópico que no debería faltar cuando se confeccione una agenda oficial.

En el presente trabajo se evalúa el desempeño de Argentina como exportador -fundamentalmente de materia prima y subsidiariamente de valor agregado- en el periodo bajo análisis, dado que es un sesgo que nos permitirá caracterizarlo dentro del contexto internacional.

Luego de esta necesaria introducción, se pasa revista a los principales indicadores del «desarrollo de la Industria y Servicios de las TICs» de las últimas décadas. Para ello, se subdivide el Sector en las actividades más representativas, como: comunicación de datos, industria electrónica, producción de software y servicios informáticos, servicios de comunicaciones.

A partir de todo lo relevado, con abundantes cifras del mercado argentino, se estima contar con un panorama lo suficientemente riguroso de nuestra historia reciente, de manera de sacar conclusiones desapasionadas (si cabe el término) respecto de que pasó, como superarlo y que no debería volver a suceder, particularmente en un país emblemático en sus intentos de independencia tecnológica.

Desarrollo de los Servicios y la Industria de las TICs en Argentina

Para referirnos al desarrollo de los servicios y de la industria de las TICs en la década de los noventa, es inevitable realizar un abordaje del «complejo tec-

nológico», revisando el desarrollo particular de sus componentes básicos: las telecomunicaciones, la informática y su sustrato natural, la electrónica.

1.1. Sector de Comunicación de Datos

El desarrollo del sector que soporta la transferencia de la información en la Argentina podemos ubicarlo en la década de 1960. Resulta insoslayable la mención de la empresa IBM, con su *mainframe*¹ de la línea /360 y posteriormente el /370, donde el procesamiento de la información se realizaba centralizadamente en estas máquinas con gran potencia de cálculo y enorme capacidad de almacenamiento para la época.

Ante el requerimiento de los usuarios de acceder remotamente a las prestaciones del sistema, así como también, para permitirles el ingreso remoto de datos (*data entry*), alumbra el «teleproceso» (termino acuñado por dicha empresa) que permitía ambas acciones. De esta manera, la computadora se comienza a relacionar con las facilidades de telecomunicaciones.

A partir de allí, pueden distinguirse tres etapas importantes:

- Desde el año 1960 a 1975, donde la telemática es impulsada como respuesta embrionaria a las necesidades que estaba planteando el sistema corporativo-económico.
- Desde el año 1975 hasta 1985, donde en la medida que los operadores de telecomunicaciones no podían dar respuesta con respecto a la transferencia de información que esencialmente comenzaba a ser procesada dentro de la empresa, estas tuvieron que desarrollar sus propias «Redes Privadas», sobre la base del arrendamiento de líneas; correspondiéndole así a dichas empresas arrendatarias el desarrollo de la infraestructura, la administración y el mantenimiento de la misma.
- Desde 1985 hasta 1995, donde, si bien en 1982 aparece la Red Publica para Transmisión de Datos por Conmutación de Paquetes de la Argentina «ARPAC» (a cargo de la ENTel) y desarrollada por una subsidiaria de Telefónica de España, le llevo un par de años consolidarse en el mercado. De esta manera, este es el período de respuesta de los operadores de redes, reaccionando para no perder una porción de valor importante que esta siendo generada dentro de la industria de telecomunicaciones.
- A partir de 1995, y habiéndose privatizado la ENTel en 1991, ARPAC se

¹ Procesador Principal

transforma en STARTEL, propiedad de Telefónica y Telecom por partes iguales, como lo permitía el Marco Regulatorio para «servicios en competencia», se produce un punto de discontinuidad determinado por lo que podríamos denominar la redefinición de la Red Pública. Esto es producto de varias razones, al margen del proceso privatizador. Por un lado la «liberación» de la Red de Redes, Internet, al uso comercial, dejando de ser puramente académica su utilización. Por otro, el sistema económico está generando líneas de acción - que en realidad venían de años anteriores- donde la necesidad no es solamente de mejorar la eficiencia de las comunicaciones internas de la empresa, sino que se produce la necesidad adicional de la comunicación interempresaria, permitiendo no solo dialogar entre sí, sino realizar diferentes tipos de transacciones. Es decir, «servicios de valor agregado» sobre las redes, cuyo ejemplo emblemático es el «comercio electrónico», para luego generalizarse en negocio electrónico o *e-business*.

De esta manera, se le antepone la «e-» a diversas actividades, se la «virtualiza», realizándose a través de las redes. Termina así conectándose a proveedores y consumidores de algún tipo de servicio, disponiendo de un medio que permitirá el desarrollo de aplicaciones comunes a lo largo de cualquier emprendimiento.

Luego de esta introducción de las redes de datos, consideramos pertinente realizar el recorrido histórico de sus componentes básicos, como anunciamos al comienzo del apartado.

1.2. Sector de la industria electrónica

Desde los orígenes de la industria electrónica en la Argentina hasta aproximadamente 2002 (luego tendrá lugar una recuperación aun no estudiada), se pueden diferenciar tres grandes etapas que, con sus matices, reflejan un profundo y sistemático retroceso en el grado de complejidad e integración local de la misma².

La primera de ellas se desarrolla durante la segunda etapa de sustitución de importaciones (1950/1970), en la cual el complejo electrónico local estaba sustentado principalmente en la producción de bienes de consumo electrónico (representaban más del 70% del valor de producción sectorial). Los mismos exhibían un alto grado de integración local que respondía más al esquema

² Los datos expuestos en la primera parte del presente apartado, fueron extraídos de un estudio realizado para el gobierno de la Ciudad de Buenos Aires por D. Aspiázu-H. Nochteff, sobre el estado de situación de la producción de microelectrónica en dicho distrito, como figura en la Bibliografía.

macroeconómico de economía cerrada vigente en esos años, que a una estrategia deliberada de integración y desarrollo local.

Cabe señalar que la propia industria de bienes de consumo electrónico estaba acentuadamente concentrada en la fabricación de televisores y componentes asociados.

La segunda etapa comienza a desarrollarse a partir de la instauración de la dictadura militar, cuando se implementa un esquema de economía abierta; y, en ese marco, pasa a ejercer un impacto inductor determinante el régimen de promoción específico del que gozaba (ya desde 1972) el, en ese entonces, Territorio Nacional de Tierra del Fuego³.

En efecto, la política de apertura de la economía fue la que, en última instancia, dotó de sentido económico a las radicaciones industriales de, en realidad, armado y ensamble de partes y piezas fundamentalmente importadas exentas del pago de aranceles y de otros impuestos (IVA, entre ellos). La importancia de este régimen y nuevo Parque Industrial radica en que señala el tránsito del principal subsector de la industria electrónica local (los bienes de consumo electrónico) de un esquema altamente integrado localmente a otro acentuadamente desintegrado, basado en lo que se dio por denominar como «tecnología del destornillador», por estar estructurado para el armado de subconjuntos importados. Ello implicó, no sólo la relocalización y reconversión tecno-productiva de la industria electrónica de bienes de consumo preexistente, sino también, la desaparición o desmantelamiento de sus tradicionales proveedores de insumos para pasar a un esquema basado en el montaje y soldado de componentes y partes casi totalmente importados en kits, complementado con el ensamblado de algunos subconjuntos. La tercera etapa es, en buena medida, la de la profundización de algunos de los aspectos más críticos que comenzaran a manifestarse desde mediados de los setenta (en paralelo al régimen fueguino). Se trata, en síntesis, del período que se inicia a partir del shock institucional de fines de los años ochenta / principios de los noventa y de la vigencia del Plan de Convertibilidad.

Como resultado de la acelerada apertura, agravado por el deterioro del tipo de cambio y la desatención oficial por las normas *antidumping*, y de las reformas estructurales, el complejo electrónico revela un profundo redimensionamiento no sólo en términos relativos sino también absolutos, cualquiera sea la variable que se considere. Por cierto, a pesar de las limitaciones

³ En realidad, el régimen de Tierra del Fuego no era de promoción de la actividad electrónica, sino de radicación de población: Por razones inherentes a este sector industrial y a la política económica imperante, derivó en la instalación de plantas de armado con poco valor agregado.

que impone la inexistencia de información básica que permita captar en toda su intensidad el fenómeno de la «desindustrialización regresiva» al interior del complejo, todo indica que la actividad no sólo sufrió un severo achicamiento sino que además se generalizó, con ciertos matices diferenciales, a casi todos los subsectores que lo conforman, el patrón productivo que en la década anterior era privativo del enclave de Tierra del Fuego. En otras palabras, se difunde y consolida un perfil productivo fuertemente sustentado en el armado de subconjuntos o, en el mejor de los casos, de partes y piezas importados (en muchos casos, a precios de *dumping* o, incluso, vía contrabando).

En este marco, y dadas las falencias estadísticas acerca de lo acaecido en el complejo durante la pasada década, es aconsejable analizar la situación estructural previa a la profundización del proceso de reestructuración regresiva sectorial, para situar la importancia que asumían los diferentes centros geográficos. Tal como se aprecia en el Cuadro N°1, durante los años ochenta la industria electrónica local operaba a partir de tres centros geográficos principales: la Capital Federal (CBA), el Gran Buenos Aires (GBA) y Tierra del Fuego.

En el mismo, se puede constatar que, en términos generales, casi a mediados de los años ochenta, el espectro productivo sectorial estaba integrado por 152 firmas que generaban una ocupación de casi quince mil personas, donde los técnicos y profesionales representaban una proporción significativa del empleo total.

A) en miles de pesos y cantidad

	Firmas	Ventas	Ocupación	Activos Fijos
Capital Federal	53,9	2.084.264	5374	3.730.919
Gran Bs. As.	25	1.861.347	5945	4.124.159
Tierra del Fuego	10,5	1.787.705	2540	1.822.495
Otros	10,5	236.755	803	375.332
Total	152	5.970.071	14.663	10.052.905

	Firmas	Ventas	Ocupación	Activos Fijos
Capital Federal	53	34,9	36,7	37,1
Gran Bs. As.	25	31,2	40,6	41,0
Tierra del Fuego	10,5	29,9	17,3	18,1
Otros	10,5	4,0	5,5	3,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Cuadro N°1: Distribución geográfica de la industria electrónica argentina. Indicadores seleccionados, 1983 (valores absolutos y porcentajes).

Fuente: Encuesta Industrial de electrónica. INDEC-FLASCO 1983.

Desde esta perspectiva, la distribución de las principales variables de la industria electrónica (cantidad de firmas, ventas, ocupación y activos fijos) indica que la CBA era la zona mas relevante en términos de numero de empresas y del monto de facturación (53,9% y 34,9 %, respectivamente) mientras que en el GBA se localiza el 25 % y el 31,2 % de la cantidad de empresas y del monto de facturación, respectivamente.

El menor tamaño relativo de las empresas localizadas en la CBA respecto a las del GBA (característica que se desprende de la mayor incidencia en la cantidad de empresas que en la facturación) esta vinculado a las actividades que predominaban en esta jurisdicción (esencialmente electrónica industrial, medica, etc.). Esta situación se corrobora cuando se analiza la incidencia relativa del distrito en la ocupación y los activos fijos, donde la actual CBA exhibe una participación muy alejada de la que tiene en lo atinente a la cantidad de firmas e inferior a la del GBA.

La importancia de Tierra del Fuego se focaliza en la radicación de la mayoría de firmas fabricantes de productos electrónicos de consumo en esa jurisdicción, a partir de la puesta en marcha -durante la década de los setenta- de un régimen de promoción industrial específico (Ley N°19.640) para el entonces Territorio Nacional de Tierra del Fuego.

En este marco, y en términos agregados, las fragmentarias evidencias empíricas indican con absoluta contundencia que esta actividad ha sufrido un severísimo redimensionamiento que supera al que se registró en el conjunto industrial durante las últimas décadas, especialmente en la CBA dado que la mayor parte de las empresas se encuentran radicadas allí.

Si bien la información estadística, como hemos comentado, es insuficiente y fragmentada, hemos encontrado para estos sectores que nos ocupa, algunos valores de ciertos rubros, únicos disponibles en el INDEC⁴, para el período 1992-1996, que analizaremos a continuación por las siguientes Ramas de Actividad:

1. Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática.
2. Fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones.
3. Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes

Graficando la sumatoria de los Ingresos de las tres Ramas de Actividad señaladas anteriormente, se observa que durante el período 1997-2002, la misma tuvo una caída significativa.

El impacto de las políticas de desregulación en las TICs durante la década de los 90 en la Argentina

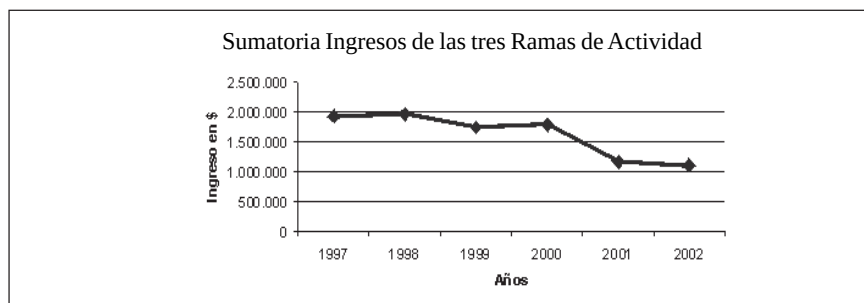


Gráfico 1.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos provistos por el INDEC

Una disminución progresiva de los ingresos, los que al 2002 están prácticamente a un 50% de los ingresos de 1997, a excepción de la Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes, que con un aumento del 31% del período 2002 respecto al 2001, llega a similares valores de período 1997, siguiendo a los Ingresos Devengados a Nivel General de la totalidad de las diversas Ramas de Actividad de la Producción Nacional.

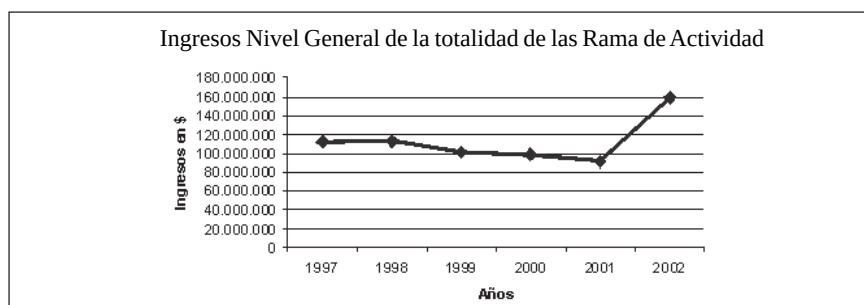


Gráfico 2.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos provistos por el INDEC

Relacionando cada ingreso de cada período contra el ingreso de 1997, tomado como base, surge el porcentaje de ingreso por período respecto a 1997.

De la comparación de la aplicación del procedimiento del párrafo anterior tanto a Nivel General como por las tres Ramas de Actividad bajo estudio, se obtiene el gráfico que se presenta a continuación:

De esto se desprende que la caída de ingresos para estas tres ramas de actividad tomadas en forma conjunta fue superior porcentualmente a la del Nivel General.

De los datos del INDEC mencionados, surge la fuerza de trabajo ocupada

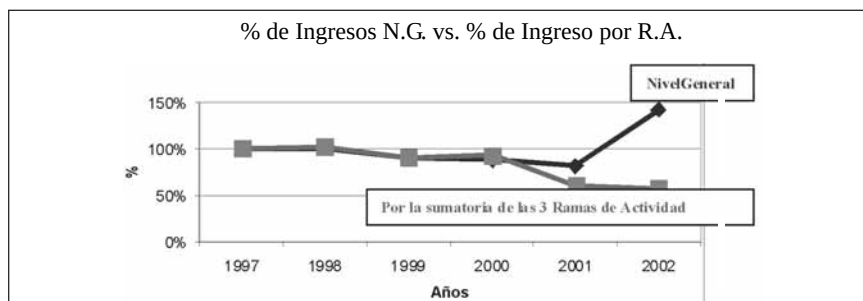


Gráfico 3.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos provistos por el INDEC.

en estas Ramas de Actividad, y a Nivel General, donde nuevamente observamos una disminución del personal ocupado en estos sectores, que si bien acompaña a la caída según el Nivel General de Ocupación, es aun porcentualmente mayor la caída en estos tres sectores.

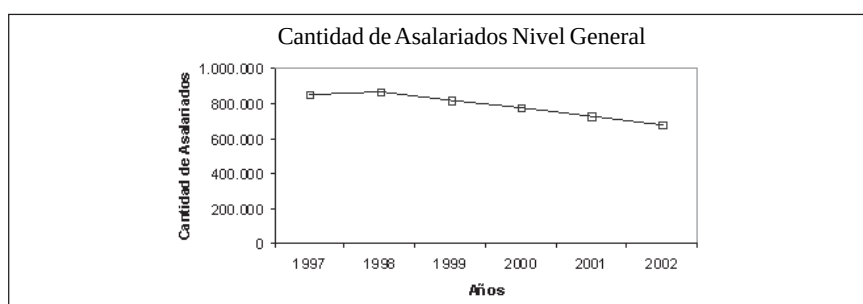


Gráfico 4.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos provistos por el INDEC.

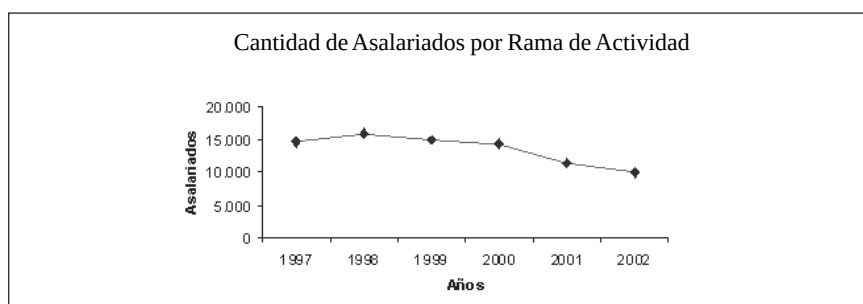


Gráfico 5.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos provistos por el INDEC.

El impacto de las políticas de desregulación en las TICs durante la década de los 90 en la Argentina

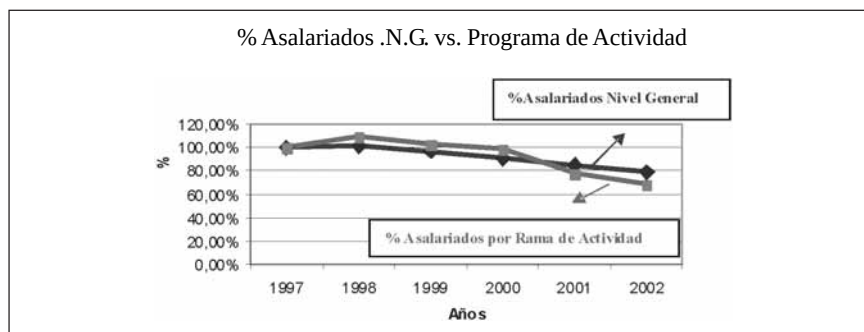


Gráfico 6.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos provistos por el INDEC.

Finalmente, del análisis de los Ingresos y Egresos que se presentan en los datos proporcionados por el INDEC, se obtienen los valores de **Ingresos menos Egresos**, donde se observa que los márgenes fueron disminuyendo tanto a nivel general como en estas tres ramas de actividad, pero en éstas se llegó a márgenes negativos para el período 2002.

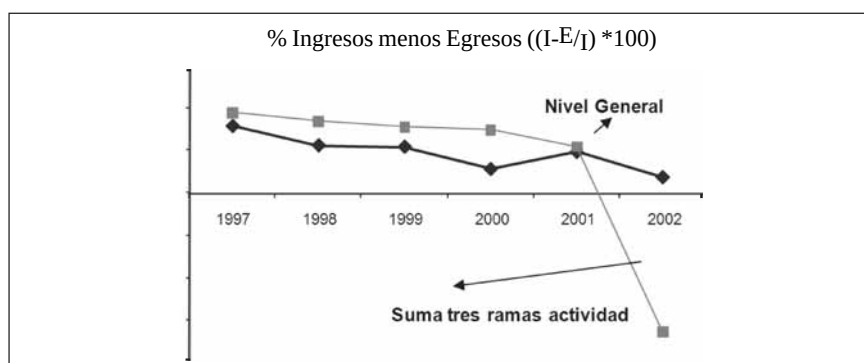


Gráfico 7.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos provistos por el INDEC.

Dada la importancia relativa dentro del total de la industria electrónica de la Ciudad de Buenos Aires (CBA) y la posibilidad de disponer mayor información sobre la misma, detallaremos algo más sobre ella.

De acuerdo con la información disponible, elaborada por el Gobierno de la Ciudad y la Oficina en Buenos Aires de la CEPAL, el valor agregado en este distrito registra un avance moderado entre 1994 y 1996, para luego consolidarse entre 1997 y 1998, año en que comienza la crisis de comienzo del tercer milenio y, según las cifras estimativas disponibles, se inicia un nuevo proceso de acelerada contracción.

En ese contexto, la producción industrial de la CBA se deteriora en términos relativos, aun entre 1997 y 1998, cuando se verifica una ligera recuperación del valor agregado total (Cuadro N°2). Sin embargo, el mencionado proceso de contracción industrial es significativamente más acentuado en el caso de la industria electrónica, que decrece en términos absolutos a una tasa significativamente elevada (-3,1% anual acumulativo)

	1994	1995	1996	1997	1998
Valor agregado total a precios corrientes	100,0	100,7	106,3	113,2	119,6
Valor agregado industrial a precios corrientes	100,0	92,3	99,3	102,9	103
Valor agregado industria electrónica	100,0	106,8	82,3	85,7	85,6
Maquinaria de oficina	100,0	77,6	50,5	51,2	65,7
Tubos, válvulas y otros componentes	100,0	146,8	92,4	114,3	108,4
Radio Televisión	100,0	106,3	110,5	79,3	73,5
Equipo médico, quirúrgico y de aparatos ortopédicos	100,0	103,0	87,2	99,7	115,4

Cuadro N°2: Evolución del valor agregado total, industrial y de la industria electrónica en la Ciudad de Buenos Aires, 1994-1999 (1994 = 100,0)

Fuente: Elaboración propia sobre la base de estimaciones preliminares y del estudio "Producto Bruto Geográfico de la Ciudad de Buenos Aires, 1993/1998". Proyecto G.B.C.A./CEPAL, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 1999.

Como era de esperar, la evolución de las distintas producciones se realiza de una manera heterogénea. Sin embargo, resulta llamativo que las dos producciones que exhiben caídas absolutas en el período analizado sean los bienes electrónicos vinculados al consumo final (computadoras, radios y televisión). En principio, se trata de un resultado sorprendente porque, como es sabido, la CBA exhibe el ingreso per cápita más elevado del país (así, por ejemplo, es usual que resulte tres veces mayor que el del país). Pero un análisis más detenido permitió detectar que en este distrito-paradójicamente- en 1999, tenía la brecha de ingresos mas acentuada del país entre el 20% de la población más pudiente y el 20% de menores ingresos: 35 contra 12 en el país y 7 en el GBA. Es de destacar que esta característica se genera a partir de la aplicación del Plan de Convertibilidad y las reformas estructurales que se aplican a partir del comienzo de los noventa, dado que anteriormente, se encontraba mas cercana a la vigente en el resto del país.

Es en este contexto que aparece una correlación entre la adquisición diferencial de bienes de consumo electrónico -de acuerdo al segmento económico de pertenencia- y la caída de en el armado de dichos productos. Obviamente, los de mayor poder adquisitivo se abastecían de equipos importados y el resto se refugiaban en la restricción de compra, y la imposibilidad de competir con la

producción de Tierra del Fuego, así como antes, con provincias ensambladoras (San Luís, La Rioja, San Juan, Catamarca).

El análisis de la evolución productiva de los restantes bienes electrónicos denota (Cuadro N°2) que, en la CBA, las producciones de mejor comportamiento durante estos últimos años fueron los componentes electrónicos y la fabricación de equipo médico y de electrónica profesional. Sin embargo, cabe reparar que aún estas actividades no tienen una trayectoria claramente expansiva sino que registran alteraciones bruscas en sus respectivos niveles de actividad.

Del estudio mencionado al comenzar este apartado (Aspiazu-Notcheff, 2003), surgen algunos elementos que permiten esbozar ciertas hipótesis sobre tal patrón de comportamiento. Los empresarios –incluidos fabricantes– del sector encontraron un «natural refugio» en la reparación de los productos importados, de los cuales algunos de ellos, se habían transformado en «representantes» nacionales para dicha importación; ello trajo naturalmente aparejado el abandono de casi todo desarrollo nacional (ni hablar de investigación), aunque les permitió mantenerse actualizados en conocimiento tecnológico e instrumental. Los factores de mayor relevancia que impulsaron esta nueva reestructuración sectorial radican tanto en el profundo cambio de las reglas del juego que trajo aparejado el proceso de desregulación económica, especialmente la apertura importadora, como en la reforma del Estado, cuyo núcleo fundamental fueron las privatizaciones de las empresas estatales.

Para el sector que nos ocupa, resultó –obviamente– relevante la privatización de la empresa que monopolizaba las telecomunicaciones, ENTel, por la reducción en la demanda de productos de fabricación local, dado que los nuevos propietarios reemplazaron a estos proveedores por productos importados. Esta se adiciona a las demás empresas privatizadas, en la medida en que durante esos años se ignora la Ley de Compre Nacional (herramienta que es aprovechada en todos los países para reforzar la actividad de la producción nacional).

El remate de esta situación vino por el factor financiero, dado que la evolución de las tasas de interés entre enero de 1994 y septiembre del 2000, verificaron que, mientras el costo del dinero para las grandes empresas fluctuó cercano a las vigentes a nivel internacional, las tasas de interés para las PyMEs (que era el típico fabricante de productos electrónicos), resultaron notablemente superiores a las restantes. Asimismo, las trabas y requerimientos exigidos para acceder a ese costoso financiamiento, resultó una barrera infranqueable para muchos, incluyendo el acceso a la financiación oficial. A pesar de esta situación, hubo actores que supieron aprovechar la situación de «nicho» vacante, aprendiendo a competir con los productos importados y consolidándose en sus respectivos rubros; sea el caso de plaquetas electrónicas, fabricación de cajeros automáticos, relojes de control, entre otros. Algunos, incluso, han logrado exportar sus productos.

Esta crisis en la industria electrónica, para la CBA, se ve largamente reflejada en la ocupación de personal dentro del sector. En el comienzo del año 2000, la información disponible acerca de las 129 empresas que elaboraban bienes electrónicos indica que ocupaban 1.144 personas mientras que a mediados de la década del ochenta las 152 existentes ocupaban 14.663 personas. A partir del 2002 comienza a crecer el sector de electrónica profesional en un proceso que escapa al presente artículo.

A modo de ejemplo, observemos el crecimiento del parque de PCs en el último quinquenio de la década analizada:

Año	Desktops	Notebook	Totales	Desktops	Notebook
1996	323.136	20.233	343.369	94,1%	5,9%
1997	445.889	27.337	473.226	94,2%	5,8%
1998	599.281	32.254	631.535	94,9%	5,1%
1999	675.479	34.665	710.144	95,1%	4,9%
2000	881.376	53.017	934.393	94,3%	5,7%

Cuadro N°3.

Fuente: Consultoras Trends Argentina/IDC (USA).

Para concluir este párrafo, corresponde resumir que el desarrollo tecnológico inicial fue posible cuando la importación de componentes tenía, como mínimo, la misma protección que la de «partes y piezas» electrónicas, donde se encontraban los subconjuntos que solo pueden destinarse a un solo modelo de determinado equipo.

Si la importación de «partes y piezas» se abarataba, las tecnologías de producto y de proceso desarrollados por las empresas locales perdían ventajas competitivas. Sobre esta base, fue como en décadas anteriores se inició un proceso virtuoso de desarrollo tecnológico propio por parte de las empresas locales, el cual una vez disparado, generó una cadena de realimentación positiva que alimentó la originalidad al inducir la gestación de una industria proveedora, que además estimuló la fabricación de componentes electrónicos que estaban vinculados al diseño del bien final. De esta manera, el grado de desarrollo de la industria electrónica argentina no consistió en la generación de innovaciones mayores, pero sí en una creciente capacidad de ingeniería de producto y de procesos, que le permitió incorporar innovaciones mayores y realizar procesos adaptativos, que en muchas situaciones, comportaban la generación de tecnologías o productos acordes a las necesidades y potencialidad.

Es importante consignar para completar el panorama, que a pesar de ese deterioro de la producción industrial en los 90, el mercado electrónico fue muy

importante pero cubierto mayormente por la importación

En la década del 90, según nuestras estimaciones basadas en estudios realizados por FLACSO e INTI, la electrónica constituyó entre el 12% y el 14% de las importaciones totales del país. Estas importaciones, en conjunto con la producción local significaron (en la década y según el año), un valor entre el 1,5% al 2% del PBI del país. En el 2003, según el INTI, las importaciones electrónicas (que incluyen en una gran proporción software embebido) significaron un 9,36% del total y el 1% del PBI., mientras que las exportaciones fueron de 139 millones de dólares. (Dmitruk, A., *Informe para el Foro de la Industria Electrónica*, Secretaría de Industria de la Nación)

1.3. Sector de la producción de Software y Servicios Informáticos (SSI)⁵

El período que abarca desde principios de los sesenta (inicio de las actividades sobre computadoras) a fines de los noventa, reconoce un período de expansión significativa en el sector de SSI. Según sus actores, esta expansión se dio de manera mayoritariamente espontánea, sin apoyo de políticas públicas de estímulo al sector, inclusive, en un contexto macroeconómico e institucional poco favorable para la actividad de innovación y conocimiento.

Su desarrollo se basó en un consumo de mercado puertas adentro. Recién a mediados de los años ochenta se producen los primeros análisis sobre las actividades para plantearse algún tipo de política de apoyo. De ello surge que predominaba la utilización de productos de programación desarrollados en el exterior, si bien ya existían 300 empresas que operaban, de las cuales 200 producían con cierto grado de desarrollo en el país. Cabe destacar que la comercialización de software se realizaba, en general, formando parte del equipamiento. De esto se puede desagregar que, el software de base (sistemas operativos o conjunto de programas que controla el funcionamiento de la computadora, ocultando las complicaciones de la parte física o hardware) y los utilitarios (programas para ayudar al usuario en algunos trabajos típicos, como dar formato a discos, manejar archivos, entre otros) resultaban importados en general, mientras los programas de aplicación (que son utilizados por los usuarios, fundamentalmente, para la gestión y la contabilidad) solían ser de origen nacional. Es obvio que esto era consecuencia de un mejor conocimiento de las modalidades impositivas y contables propias del país.

En lo que atañe al procesamiento de datos o servicios informáticos, para la misma época se tenían detectadas 300 empresas (en general, pequeñas) que

⁵ El autor del presente trabajo colaboró con Notcheff, H y Dmitruk, A., en el relevo del sector de SSI en la CBA, del cual ha extraído gran parte de los datos del apartado a desarrollar.

realizaban este tipo de tareas, las cuales, además de la corrida de programas con datos provistos por los usuarios, comprendían el correspondiente asesoramiento y consultoría de sistemas, así como desarrollo e instalación de software.

De esta manera, a mediados de los noventa, pueden ubicarse aproximadamente 300 empresas activas en la producción y/o distribución de software, las que empleaban 3000 personas en actividades vinculadas al software y unas 1500 en la provisión de servicios. Un tercio del mercado que se estimaba en 190 millones de dólares, era provisto por firmas nacionales, y el resto por importaciones. Las exportaciones eran ocasionales, aun cuando había empresas que buscaban socios extranjeros y participaban en exhibiciones internacionales con el objetivo de penetrar en mercados extranjeros.

	1992	1996	Valor porcentual 92-96
Total software	25.352,70	75,433	197,54
Total Hardware	61.952,30	124.783,00	101,42
Total Informática	87.305,00	200.216,00	129,33

Cuadro N°4: Evolución de tecnologías informáticas 1992-1996.

Nota: Valores en miles de pesos.

Fuente: INDEC.

	Facturación	Empleo	Exportaciones
Por origen			
Empresas extranjeras	66%	42%	73%
Empresas nacionales	34%	58%	27%
TOTAL	100%	100%	100%
Por tamaño			
Grandes ¹	86%	72%	70%
Medianas ²	12%	21%	27%
Pequeñas ³	2%	7%	3%
TOTAL	100%	100%	100%
Por actividad			
Oferentes de productos locales ⁴	18%	33%	75%
Oferentes de productos extranjeros ⁵	37%	18%	0%
Proveedores deservicios ⁶	46%	49%	25%
TOTAL	100%	100%	100%

Cuadro N°5: Composición de la facturación, empleo y exportaciones del Sector de SSI por tipo de firma. Año 2000 (en %).

Fuente: Andrés López (2003).

El impacto de las políticas de desregulación en las TICs durante la década de los 90 en la Argentina

¹ 50 empleados o más.

² Entre 10 y 50 empleados

³ 10 empleados o menos

⁴ Firms (locales y extranjeras) cuya actividad principal en el área de SSI es el desarrollo de productos de software en Argentina.

⁵ Firms (locales y extranjeras) cuya actividad principal en el área de SSI es la comercialización y distribución de software desarrollados en el exterior.

⁶ Firms (locales y extranjeras) cuya actividad principal en el área de SSI es la provisión de servicios profesionales (desarrollos a medida, implementación e integración de soluciones, consultoría de software, etc.).

Extractos	Año: 2000
Menos de \$ un millón anual	46%
Entre \$ 1 y 2 millones anuales	22%
Entre \$ 2 y 5 millones anuales	13%
Entre \$ 5 y 15 millones anuales	10%
Mas de \$ 15 millones anuales	9%

Cuadro N°6: Composición de las firmas del Sector SSI por rango de facturación. Año 2000 (en %).

Fuente: Andrés López (2003).

1.4. El Sector de los Servicios Telefónicos

Dado el periodo estudiado, solo se menciona la telefonía básica, aunque no debe dejarse de tener en cuenta que en dicho periodo comienza en nuestro país la telefonía móvil, que en la actualidad es un sector de mayor volumen que la básica.

Si bien este sector lo hemos tratado en diferentes apartados, existen ciertos aspectos que se estiman dignos de resaltar en el presente.

Durante el período 1992-2002, el Sector Servicios Telefónicos se movió de acuerdo a la Planilla sobre **Servicios Telefónico Básico**, proporcionados por el INDEC.

En la misma podemos observar que en el período bajo análisis la cantidad de Líneas telefónicas instaladas y en Servicio, prácticamente se han duplicado, estando al 2002 digitalizadas en un 100%

Se grafica a continuación el crecimiento de líneas (considerando como instaladas la superior y en servicio la inferior):

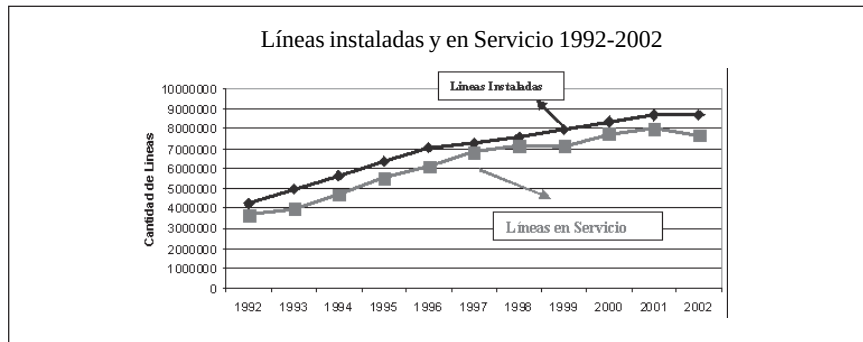


Gráfico 8.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos provistos por el INDEC.

Este crecimiento en las líneas Instaladas y en Servicio se vio reflejado en el aumento de la Facturación.

Respecto a la Inversión del período, luego de un crecimiento durante los primeros 3 años (1992-1994), la misma se mantuvo en valores similares y comenzó a descender fuertemente a partir de 1996 en relación a la Inversión realizada en años anteriores.

Esto permitió que la brecha entre Facturación (línea superior) e Inversión (línea inferior) aumentara considerablemente, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

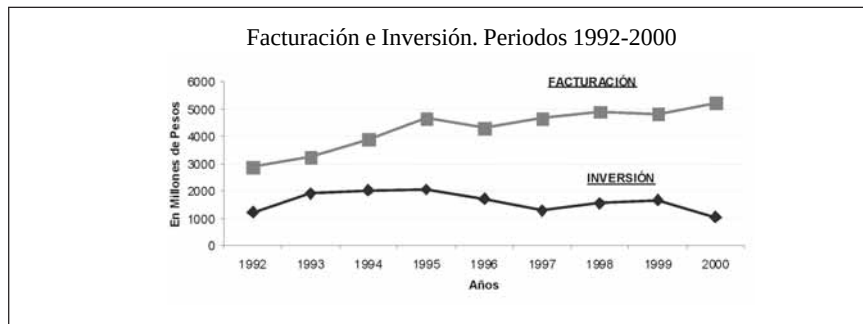


Gráfico 9.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos provistos por el INDEC.

Puede apreciarse en la Planilla sobre **Servicios Telefónico Básico** proporcionados por el INDEC, que el personal ocupado no sigue la tendencia del crecimiento de la facturación anteriormente analizada sino que va disminuyendo en el período bajo estudio, lo que también puede observarse a continuación:

El impacto de las políticas de desregulación en las TICs durante la década de los 90 en la Argentina

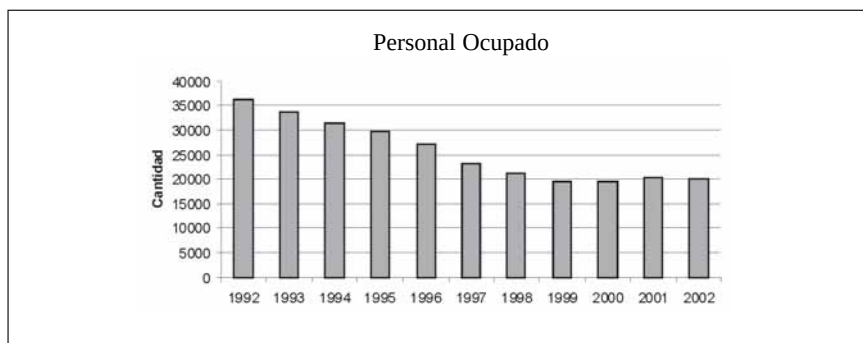


Gráfico 10.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos provistos por el INDEC.

Relacionando la cantidad de líneas instaladas respecto del personal ocupado se podrá observar, como consecuencia de lo anteriormente expuesto que, a medida que transcurre el período 1992-2002, la relación va aumentando, es decir hay mas líneas instaladas por cada persona ocupada en el sector.

Dicha relación se puede observar en el siguiente gráfico:

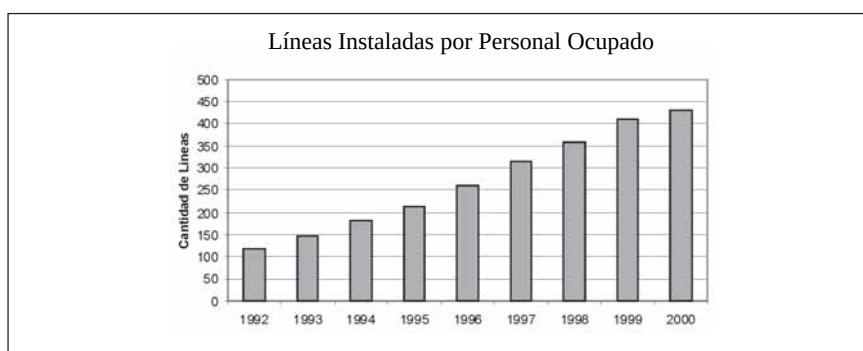


Gráfico 11.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos provistos por el INDEC.

Se puede inferir un alto grado de productividad del sector bajo el período analizado, lo que sumado a la creciente facturación, hace que el sector haya tenido superganancias.

1.5. Reflexiones sobre Servicio e Industrias de las TICs en los noventa. Que podemos hacer

Desde una observación genérica durante la década analizada, nos encontramos con un crecimiento notable de los Servicios, sea de comunicación de

datos o de telefonía, y si bien esta tendencia fue sostenida a nivel mundial, en la Argentina se vio reforzada por las largas décadas de desinversión en el área. Mediante que con una inyección de capitales adecuada, su crecimiento «estalla» durante los primeros años. Los avances tecnológicos acompañan este escenario, permitiendo inclusive una muy superior productividad por personal ocupado.

En lo que respecta a la Industria de producción, encontramos a la electrónica como castigada por la apertura económica de los noventa, lo que se muestra, entre otros indicadores, por el índice de ocupación, que en el comienzo del tercer milenio es la décima parte del obtenido a mediados de los ochenta. Queda en estudio el interesante crecimiento posterior registrado hasta el 2006.

Al analizar el novel y creciente sector informático, se observa que dos tercios del personal ocupado de finales de los noventa se dedican al desarrollo de software y el tercio restante a la provisión de servicios. Asimismo, cerca de un tercio del mercado es provisto por firmas nacionales y el resto por la importación.

Para cerrar⁶, consideramos pertinente revisar el hecho de que la Argentina industrial se formó a partir de la explotación de sus recursos naturales. Y es así, que en la década de los noventa, por efecto de la apertura económica y la desregulación del transporte, se llega a una explosión productiva que lleva a las exportaciones cerealeras del año 1991, de 1.066 millones de dólares, a superar en 1998 los 3.040 millones de dólares. Pero por otro lado, los mercados internacionales fijaban precios que, por ejemplo, para el trigo se reducía en un 58 % en el periodo 1996 al 2000, así como para el maíz la reducción fue de 33 % y para el girasol de casi 34 %. Estas caídas de precios estaban basadas fundamentalmente en los subsidios cruzados de la industria al campo, que son logrados, tanto en los Estados Unidos como en la Comunidad Europea, por presión de los agricultores. Al valor de estas subvenciones, la Organización Mundial del Comercio (OMC) lo considera en el orden de 360.000 millones de dólares al año. Además cabe considerar que durante el quinquenio 1994/98, en el último año de la serie (1998) pagamos por cada tonelada importada 1.228 dólares y se nos pagó por cada tonelada de producto exportado 320 dólares, dejando al desnudo una triste realidad: prácticamente no exportamos valor agregado y nos dedicamos a importarlo (fundamentalmente, mano de obra desde el exte-

⁶ Los valores del análisis de este párrafo fueron extraídos del trabajo *Breve análisis del comercio exterior argentino*, realizado para la Cámara Argentina de Industrias Electromecánicas (CADIEM), por su Vicepresidente el Ing. José Roberto Tubio sobre la base de datos del INDEC.

rior).

Esto queda avalado en nuestro análisis para las TICs, donde lo que crecía eran los Servicios (bien no transable) y decrecía la producción de bienes transables, como la electrónica.

Todo ello proporciona una doble enseñanza: que este desequilibrio en la balanza de pagos, colaboro sustantivamente a la explosión de la deuda externa (a pesar del ingreso de capitales por las privatizaciones), y que, en el mediano plazo, el proyecto llevado adelante en los noventa, era inviable.

Bibliografía

Aspiazu, D. y Notcheff, H: *Estudio sobre el Sector de Microelectronica y sus Aplicaciones en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*, 2003

Dmitruk, A, *Informe para el Foro de la Industria Electrónica*, Secretaria de Industria de la Nación, 2003.

López, Andrés; Estudio 1.EG.33.4, Estudios sobre la competitividad sistémica, Componente B, La sociedad de la información servicios informáticos, servicios de valor agregado y software, Buenos Aires, encargado por el Ministerio de Economía de la Nación, marzo 2003.

Sector de Estudios Económicos del INTI

