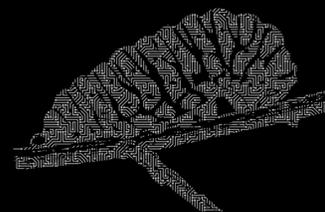

O imperativo da transformação digital

Uma agenda do BID para a ciência e a inovação empresarial na nova revolução industrial

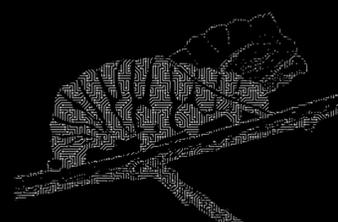
Juan Carlos Navarro



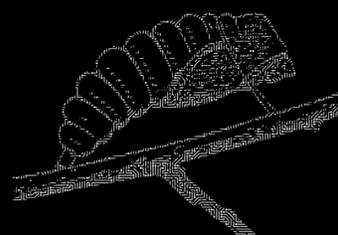
①



②



③



④



Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é permitido.

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à arbitragem em conformidade com as regras da UNCITRAL. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

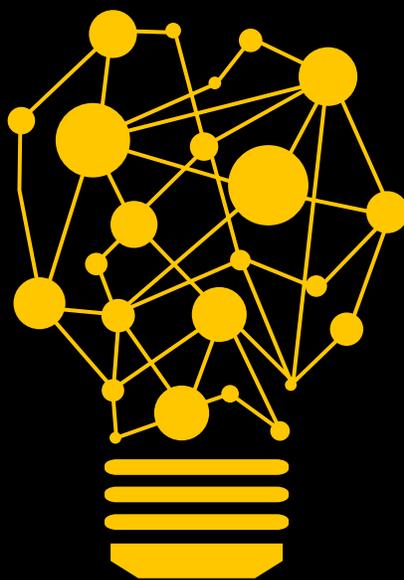
As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



Sobre esta publicação

Em 2014, a publicação *The New Imperative of Innovation* revelou o marco setorial do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para apoiar a ciência, tecnologia e inovação (CTI) nas economias da América Latina e o Caribe. Apesar de ter se baseado em um documento oficial do Banco, a publicação foi revisada e editada para vir a ser uma ferramenta mais acessível e efetiva na apresentação de perspectivas e prioridades da instituição em tais áreas. Esse documento oficial foi atualizado em 2017; a maior parte do conteúdo e da estrutura original foram mantidos, mas as novas incorporações refletiram as experiências mais recentes e as últimas pesquisas sobre política de inovação realizadas pelo Banco, além das mudanças tecnológicas e econômicas relacionadas, que surgiram posteriormente à elaboração do documento original. Não se considerou necessária uma nova publicação que substituísse *The New Imperative of Innovation*. No entanto, para destacar a principal novidade da nova versão do documento atualizado do BID, publicamos agora **“O imperativo da transformação digital”**.* O mais importante é apresentar as implicações da revolução digital em desenvolvimento como uma oportunidade, mas também como um risco para a América Latina e o Caribe (ALC), caso as economias da região não consigam uma rápida adaptação à mudança.

* A presente publicação se baseia na versão atualizada do documento “Marco Setorial de Ciência, Tecnologia e Inovação” do BID, divulgado em outubro de 2017 e elaborado por Juan Carlos Navarro e José Miguel Benavente.



Introdução

Adotar e utilizar tecnologias digitais é a chave para transformar nossos setores produtivos e seus modelos de negócios

Aproveitar ao máximo as oportunidades que a economia digital oferece requer transformar empresas e setores produtivos. A chamada “quarta revolução industrial” surge a partir da transformação da economia e dos processos de produção, gerada por tecnologias digitais, tais como internet das coisas, robótica, inteligência artificial, aprendizagem automática, *big data* e computação em nuvem.

Nesta publicação, descreveremos as consequências da revolução digital em desenvolvimento que, cabe destacar, pode representar tanto uma oportunidade como um risco para a América Latina e o Caribe (ALC).

Em primeiro lugar, são definidas as tecnologias digitais e a revolução que estão provocando, com ênfase nas consequências para os negócios e para a economia. A segunda e terceira seções aprofundam esses temas, primeiro comentando as tendências tecnológicas no nível mundial e, a seguir, oferecendo um panorama geral do nível de transformação e até mesmo ruptura que a tecnologia digital tem ocasionado nos modelos de negócios, processos de produção, inovação empresarial e outras características essenciais da economia. A quarta seção completa a análise dos impactos econômicos da digitalização e explora outras consequências fundamentais para a formação de capital humano, marcos normativos e atividade científica, abordando, também, os riscos e as potenciais desvantagens da revolução digital para a estrutura de mercado e para o emprego. A quinta seção estuda até que ponto essas rápidas mudanças representam um desafio de primeira ordem para as economias da ALC. Essas mudanças trazem consigo oportunidades potenciais para as economias darem grandes saltos, mas também grandes riscos de ficarem ainda mais atrasadas em termos de produtividade e inovação. A última seção apresenta as prioridades que constituirão o principal objetivo das operações, pesquisas e atividades de assistência técnica do BID, em função dos assuntos centrais que são examinados neste documento.



A revolução digital: o que é, afinal?

Além da proliferação exponencial dos dispositivos conectados, muitos deles inteligentes ou capazes de interagir entre si ou com os seres humanos, um impulso-chave por trás da criação de uma economia do conhecimento tem sido o crescimento exponencial do volume e da velocidade de circulação da informação, gerado pela expansão das tecnologias de informação e comunicação (TIC). Muito além das possibilidades criadas com a chegada dos computadores pessoais e a conexão à internet na última década do século XX, as recentes combinação e convergência das tecnologias digitais — como aprendizagem automática (*machine learning*), dispositivos móveis, sensores, tecnologia *blockchain*, inteligência artificial e internet das coisas — deram lugar a inovações que estão tendo um forte impacto não apenas na indústria de TIC, mas também em outras indústrias, o que desperta a noção de uma nova revolução industrial que toma forma com a digitalização da economia em sua totalidade e a potencial transformação de todas as indústrias.¹

De fato, dado que as tecnologias digitais reduzem substancialmente o custo de armazenamento e transmissão de informação, sua difusão ao longo da economia diminui a intermediação, bem como a incerteza e os custos transacionais associados às interações econômicas, um fenômeno ilustrado perfeitamente pelas possibilidades de aplicação da tecnologia *blockchain* tanto no setor financeiro (Ketterer 2017), quanto em outras áreas.

Essa nova revolução industrial toma forma com a digitalização da economia em sua totalidade e a potencial transformação de todas as indústrias

¹ O amplo impacto da tecnologia digital no espectro das indústrias e da atividade social no nível mundial, e das economias avançadas em particular, tem sido objeto de uma série de relatórios (OCDE 2017; FEM 2017). Ainda falta tratar esse tema em sua integralidade e com ênfase na ALC, uma tarefa frente à qual este documento insta o Banco a adotar uma postura proativa.

Além disso, os últimos avanços em vários campos do conhecimento, como biologia, novos materiais, eletrônica e nanotecnologia, entre outros, têm sido possíveis porque essa revolução digital e o fluxo de capital de risco que se insere nos principais campos científicos e nas indústrias reflete o impacto preponderante e intersectorial da tecnologia digital.

Atualmente, verificam-se velocidades exponenciais na geração de novos conhecimentos, e suas possibilidades de aplicação parecem quase infinitas, não apenas nos processos produtivos, mas na resolução de problemas que afetam a humanidade. Saúde, mudança climática, desenvolvimento urbano e exploração do espaço refletem a grande complementariedade existente entre os avanços digitais e as ciências tradicionais. Dessa forma, muitos avanços em soluções aplicadas em novos produtos e processos, alguns baseados em recursos naturais e em outros insumos abundantes na região da América Latina, oferecem a possibilidade de gerar vantagens competitivas baseadas no conhecimento, na inovação e na digitalização.



Tendências tecnológicas recentes

Um argumento central deste documento é que a maioria das economias da ALC, por não terem aderido a tempo à revolução das TIC e da internet, perderam uma oportunidade singular de dar grandes saltos em termos de inovação. Não somente as vantagens dessa revolução têm demorado em chegar à região, mas, até o momento, a maioria dos países mostra um atraso nos seus indicadores básicos, como acesso a banda larga e densidade de computadores entre a população.

O termo “indústria 4.0” faz referência à quarta revolução industrial em desenvolvimento, impulsionada por uma variedade de tecnologias digitais. O principal efeito revolucionário surge da combinação da revolução de TIC/internet anterior e máquinas inteligentes (mais concretamente, confluência de inteligência artificial com aprendizagem automática, robótica avançada e análise de *big data*). Também estão estreitamente relacionadas tecnologias como impressão 3D e sensores de baixo custo, que possibilitaram o crescimento da internet das coisas, bem como as plataformas e os modelos de negócios digitais emergentes, como Uber e Netflix. Além disso, novos materiais derivados dos avanços da biotecnologia, da nanotecnologia e da biologia sintética também estão entrando em contato com as tecnologias digitais, gerando impactos de grande envergadura na produtividade, no emprego, no comércio e no meio-ambiente (OCDE, 2017). As manifestações visíveis dessas mudanças podem ser observadas em setores como: transporte (veículos autônomos) e finanças (tecnologia *blockchain*). Aplicações com base na edição genética e o armazenamento de dados no DNA estão muito próximos.

O termo “indústria 4.0” faz referência a uma quarta revolução industrial em desenvolvimento, impulsionada por uma variedade de tecnologias digitais

À medida que a nova revolução digital começa a decolar em todo o mundo, há o risco de que a história se repita. Observações empíricas indicam a existência de uma tomada de consciência bastante ampla a respeito do potencial e dos riscos dos recentes saltos tecnológicos. As práticas de tecnologia prospectiva estão sendo disseminadas pela ALC, utilizando metodologias como o roteiro tecnológico. No entanto, ainda é uma incógnita se essa tomada de consciência se transformará em planos e resultados concretos.

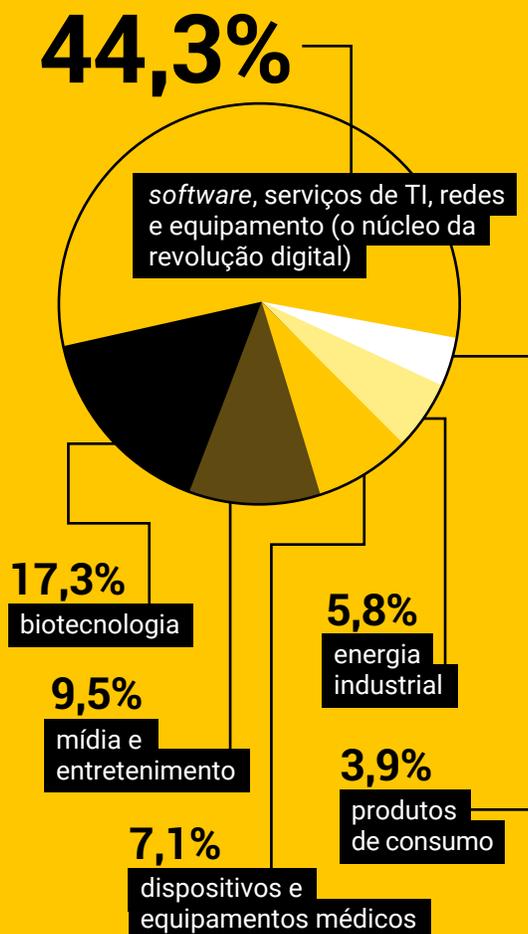
Em todo o mundo, a observação de quais indústrias atraem mais capital de risco permite identificar que setores tecnológicos estão inovando mais rapidamente e quais têm maior potencial econômico.

Os números de 2015 para o maior mercado de capital de risco, os Estados Unidos, mostram que *software*, serviços de tecnologias da informação e redes, além de equipamentos — todos elementos

centrais da revolução digital —, são de longe os setores que mais chamam a atenção dos investidores que entendem de tecnologia: 44,3% dos investimentos de capital de risco foram destinados a essas áreas tecnológicas. Às indústrias associadas ao setor digital seguem-se biotecnologia, com 17,3%, mídia e entretenimento, com 9,5%, dispositivos e equipamentos médicos, com 7,1%, energia industrial, com 5,8%, e produtos de consumo, com 3,9%.²

Investimento de capital de risco em indústrias digitais

O investimento de capital de risco nos Estados Unidos se concentrou nestas áreas tecnológicas em 2015:



Fonte: Martin Prosperity Institute (Hallet, 2017)

Acompanhar o ritmo das rápidas mudanças nas indústrias digitais está se tornando um desafio até mesmo para as economias avançadas e suas empresas mais sofisticadas. A ALC terá que superar barreiras típicas, como a escassez de mão de obra especializada em tecnologias essenciais, como inteligência artificial (IA) e análise de dados, além da limitada penetração da banda larga. Ao mesmo tempo, há oportunidades sem precedentes: a disponibilidade global de plataformas comerciais como Amazon e Alibaba pode impulsionar as iniciativas comerciais emergentes da região de formas que teriam sido inconcebíveis há uma década.

Esses números também mostram a importância não apenas das tecnologias digitais, mas de outras áreas sumamente inovadoras nas quais se poderia dizer que a ALC tem grande potencial e até mesmo uma base sólida: biotecnologia, medicina e indústrias criativas. A tendência à dissolução dos limites entre setores e tecnologias essenciais (tecnologia digital e biotecnologia, por exemplo) pode acabar facilitando a atualização dos inovadores da ALC.

Acompanhar o ritmo das rápidas mudanças nas indústrias digitais tem sido um desafio até mesmo para as economias avançadas

² Os números se baseiam em uma análise de 4154 investimentos de capital de risco nos Estados Unidos em 2015, realizada pelo Martin Prosperity Institute (Hallet, 2017).

A transformação digital da atividade econômica

A economia digital aumenta a capacidade de organização das empresas para codificar conhecimento, que de outro modo continuaria sendo de difícil armazenagem, organização, transmissão e uso. Acelera-se a aprendizagem e, no processo, são gerados grandes volumes de informação (*big data*), que criam oportunidades sem precedentes para a compreensão dos fenômenos e a tomada de decisões, tanto para o governo quanto para o setor privado. Os processos de produção podem ser descentralizados mais facilmente, ao localizar diferentes componentes dos mesmos processos em diversos países, em função das vantagens comparativas de cada economia, dando lugar a importantes reconfigurações das cadeias globais de valor (Lach, Bartel e Sicherman, 2005). Esse desenvolvimento se vê refletido no fato de que, conforme estimativas recentes, o valor do comércio mundial de informação superou há pouco tempo o valor do comércio mundial de mercadorias (McKinsey, 2016).

A economia digital também facilita um maior nível de customização, abrindo novas possibilidades para que países em desenvolvimento explorem nichos emergentes, com o suporte das tecnologias do comércio eletrônico. Os aplicativos das TIC agora encurtam as distâncias entre produtores e usuários: compradores e vendedores que se encontram em diversas cidades, regiões e países podem compartilhar informações sobre suas necessidades e seus produtos, reduzindo as assimetrias de informação e os custos de entrada nos mercados (Pérez, 2008). Por outro lado, isso leva a um aumento no volume de transações, gerando mais resultados a partir dos mesmos insumos e, assim, maiores níveis de produtividade (Chen e Dahlman, 2005).

Atualmente, novas plataformas, como Uber e Airbnb, têm mostrado potencial para organizar o trabalho e os serviços ao consumidor de formas que podem ser extremamente eficazes e atraentes, tanto para os fornecedores quanto para os seus clientes, através do uso de plataformas digitais. Os intermediários na indústria do turismo se esforçam para adaptar-se à concorrência imposta por esses novos empreendimentos; pode ser que os bancos sejam os próximos e, ainda, é provável que a ruptura³ se estenda a outras indústrias.

Atualmente, o valor do comércio mundial de informação superou o valor do comércio mundial de mercadorias

³ Ruptura não se refere a invenções ou avanços tecnológicos, mas a inovações que, geralmente fundamentadas em tecnologia (mas também em novos tipos de modelos de negócio baseados nessa tecnologia), permitem o ingresso de novos participantes em um determinado setor, de tal maneira que terminem substituindo, de forma recorrente e rápida, as empresas dominantes e bem estabelecidas, como tem acontecido. A essência desse conceito se apoia na recente proliferação de *startups* no mundo (Christensen, 1997).



Na era digital, em geral — embora esses fenômenos estejam ainda longe de ser compreendidos adequadamente —, a economia está se tornando principalmente fluxos de informação e *software*, o que parece gerar maior difusão de conhecimento, redução de barreiras de entrada, maiores oportunidades de desafiar empresas já estabelecidas em muitos setores e, usando a terminologia clássica de Schumpeter, crescimento exponencial das oportunidades de destruição criativa. A própria concorrência entre empresas pode estar sendo deslocada de uma rivalidade de preços, volume ou custos, para uma luta pela ruptura de produtos e planos de negócio dominantes em um determinado setor econômico.

A forma pela qual a pesquisa e a inovação se desenvolvem nas empresas mostra indícios de uma transformação radical provocada pela economia digital. Os tradicionais departamentos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das grandes empresas ainda existem, mas há uma clara tendência a recorrer à inovação aberta — geralmente por meio do estabelecimento de incubadoras sob a tutela da grande empresa — como resposta ao acelerado ritmo de mudanças tecnológicas e a um acúmulo de informações sem precedentes.

Na era digital, a economia está experimentando crescimento exponencial das oportunidades de destruição criativa

Em síntese, é provável que a transformação digital das indústrias tradicionais avance a um ritmo acelerado, com impactos consideráveis nos investimentos em inovação (FEM, 2017). Claramente, a revolução tecnológica digital dá todos os sinais de ser transformadora, em vez de ser apenas um dos muitos desenvolvimentos tecnológicos.

Implicações e riscos

O advento da economia digital tem tido repercussões sistemáticas, incrementando, de várias formas, a importância do clima de inovação. A tecnologia digital está influenciando de tal maneira a inovação corporativa e a P&D, que está se distanciando dos laboratórios tradicionais e se aproximando do capital de risco empresarial, ou seja, de empreendimentos incipientes (*startups*), fora das corporações, para suas necessidades de inovação. Ao mesmo tempo, isso ressalta a importância crescente das incubadoras e aceleradoras de negócios. O empresariado digital está diretamente por trás do surgimento de modelos de negócios completamente novos, baseados em noções como economia compartilhada, desintermediação e inovação aberta.

Esses novos modelos de negócios estão despertando a necessidade urgente de novas regulamentações: os veículos do Uber deveriam ser regulados da mesma forma e no mesmo nível dos serviços de táxi, que são excessivamente regulamentados em todo o mundo? Ou não seria o caso de todos os serviços — inclusive de empresas tradicionais de táxi — serem desregulamentados? Perguntas similares poderiam ser feitas à indústria hoteleira, bancos comerciais e outros setores. Mesmo que a regulamentação continue sendo uma atividade analógica, é necessário experiência e conhecimento em questões digitais se o que se busca é a adaptação a esses fenômenos. Tudo isso remete à relevância crescente do clima de inovação.

As tecnologias digitais também têm o potencial de desencadear um novo conjunto de desafios e oportunidades para a formação e utilização do capital humano. A alfabetização digital da população se converte em uma prioridade e, até certo ponto, o mesmo ocorre com as habilidades

para escrever códigos de programação entre trabalhadores. Some-se a isso a capacidade de interagir com máquinas inteligentes e de integrar ambientes corporativos moldados por plataformas digitais (como é característico dos novos modelos de negócios das economias colaborativas), bem como a distribuição maciça de ensino de alta qualidade por meio dos cursos massivos online (MOOC, na sigla em inglês) e outras plataformas digitais. Em um contexto como esse, é provável que o mercado para a formação do capital humano atravesse um período de ruptura no futuro próximo.

As tecnologias digitais também têm o potencial de desencadear um novo conjunto de desafios e oportunidades para a formação e a utilização do capital humano

No setor de pesquisa científica, a tecnologia digital parece ter o potencial de mudar as regras do jogo. A ciência aberta, que tem gerado um nível sem precedentes de intercâmbio de resultados e de bases de dados, começa a desafiar a organização tradicional de revistas e publicações científicas. As políticas públicas precisarão se adaptar a essa realidade.

Ainda assim, a inovação tem seus custos. O mercado de trabalho mostra sinais de que o crescimento se dará em ocupações que envolvem o manejo sofisticado de símbolos, informações e análises. As indústrias mais dinâmicas são as que

podem ser classificadas como intensivas em conhecimento, e todas as atividades econômicas, inclusive as mais tradicionais, estão cada vez mais influenciadas pela tecnologia e pela inovação, como tem ocorrido nas últimas duas décadas (OCDE, 2000). A transição para uma economia mais inovadora requer examinar com maior atenção como os mercados de trabalho são afetados e como os setores tradicionais podem reagir a mudanças tecnológicas. Um exemplo de um impacto importante que se vislumbra é uma desvinculação inédita entre criação de emprego e avanço tecnológico. Basta pensar nas implicações da adoção geral de veículos autônomos para os motoristas profissionais; ou as consequências do advento de peças inteligentes, interconectadas e com capacidade de autorreparo para mecânicos, engenheiros e pessoal de manutenção; ou no efeito em advogados, funcionários de bancos e cartórios, dos contratos inteligentes viabilizados pela tecnologia *blockchain*; só para mencionar algumas ocupações.

A transição para uma economia mais inovadora requer examinar com maior atenção como os mercados de trabalho são afetados e como os setores tradicionais podem reagir a mudanças tecnológicas

Entre os impactos econômicos da revolução digital estão, por exemplo, o que parece ser a generalização de empresas “de escala sem massa física”, em que firmas avaliadas como multimilionárias e com influência global podem reunir toda a sua mão de obra em uma sala de tamanho médio (um exemplo é o tamanho minúsculo da força de trabalho do WhatsApp, como foi revelado pela recente aquisição realizada pelo Facebook, por US\$ 19 bilhões). Ou a possibilidade de que a inovação digital crie condições para a captação de renda para além da dimensão tradicional desse fenômeno, em um mundo no qual o vencedor obtém tudo e o segundo colocado, quase nada (como parece sinalizar o caso da Amazon, empresa pioneira no comércio eletrônico que passou a ocupar uma posição claramente dominante na indústria) (ver OCDE, 2017).⁴

A crescente complexidade do panorama tecnológico e econômico complica hoje as previsões e o planejamento de longo prazo. As empresas e os governos mais capazes e sofisticados do mundo têm dificuldade de manter-se a par dessa complexidade. O desafio para as economias em desenvolvimento é gerar conscientização nesse sentido e responder a essas mudanças sistêmicas em um contexto de recursos limitados.

A crescente complexidade do panorama tecnológico e econômico complica as previsões e o planejamento de longo prazo

⁴ O outro lado da moeda, especialmente o potencial da inovação e da tecnologia digital como ferramentas de inclusão social, é também de grande importância.

Um desafio crucial para a ALC

Dadas a dimensão sem precedentes e a velocidade da mudança tecnológica, uma das preocupações principais tem a ver com o nível de preparação dos países em desenvolvimento, e das economias da ALC, em particular, para adaptar-se à economia digital emergente de forma oportuna e construtiva. Em um momento no qual as questões fundamentais que são debatidas no mundo têm a ver com perguntas a respeito de como a acelerada mudança tecnológica afetará o conteúdo da educação e da formação (as “novas habilidades”, ainda não completamente definidas, exigidas para a economia digital), o acesso universal à banda larga é considerado um dado essencial e os novos modelos de negócios estão ganhando importância. Enquanto isso, a América Latina e o Caribe estão imersos em sistemas educacionais pouco eficientes, dispõem de cobertura limitada de banda larga⁵ e suas empresas não estão empenhadas em atividades de inovação, muito menos em transformação digital.

O acesso dos países da ALC a novas TIC tem sido tardio e parcial, como mostram os indicadores disponíveis: número de computadores pessoais, acesso à internet e acesso a banda larga.⁶ Esse atraso é particularmente importante quando se analisam os efeitos da inovação na produtividade, uma vez que as TIC são tecnologias multipropósito que têm um impacto transversal em todos os setores econômicos. As aplicações avançadas das TIC ainda não se propagaram pela maioria das pequenas e médias empresas (PMEs) da ALC. Há dois assuntos específicos que vale a pena destacar. Em primeiro lugar, o baixo desenvolvimento da infraestrutura e da regulação de banda larga constitui uma importante limitação para o aumento da produtividade na região, particularmente no setor de serviços, que depende fundamentalmente de tecnologia digital para a inovação. Segundo, é muito difícil que as novas tecnologias digitais alcancem uma massa crítica em qualquer

economia sem contar com uma indústria de *software* bem desenvolvida. Com exceção de alguns casos de sucesso, em um pequeno número de polos digitais na Argentina, no Brasil, no México, no Uruguai e alguns outros, a indústria de *software* na região da ALC até agora não alcançou o nível de desenvolvimento necessário.

Uma das principais preocupações tem a ver com o nível de preparação das economias da ALC para adaptar-se de forma oportuna e construtiva à economia digital emergente

⁵ O Índice de Desenvolvimento de Banda Larga compilado pelo Banco oferece uma perspectiva comparativa do estado atual do acesso a banda larga nos países da ALC (Zaballos e Rodríguez, 2017).

⁶ São vários os fatores específicos que obstaculizam a propagação do uso da banda larga, entre os quais vale mencionar: baixa cobertura, preços elevados, baixa qualidade do serviço e fragilidade da demanda como resultado da carência de habilidades entre trabalhadores, empresas e órgãos públicos que utilizam serviços relacionados.



Com relação à adoção de TIC na ALC, apenas um indicador alcançou a excelência: a penetração da telefonia móvel celular, que atingiu níveis de saturação entre a população adulta na região. Esse setor tem se beneficiado de inovação tecnológica acelerada e rápida redução de custos na indústria mundial, bem como de regulamentação mais avançada e flexível para o setor privado. Além disso, é importante ter em conta que as inovações na comercialização e nos modelos de negócio, tais como o uso de telefonia pré-paga, fizeram a diferença nos rápidos índices de adoção. Ainda que o sucesso do acesso à tecnologia de comunicação móvel até agora não tenha podido ser reproduzido em outras áreas de TIC, a crescente importância dos serviços e aplicações móveis e seu impacto em quase todos os setores da economia oferecem uma plataforma-chave para inovação na região.

A resposta das políticas públicas a essa situação também enfrentou grandes limitações. Vários países formularam ambiciosas agendas digitais nacionais (a Colômbia é um modelo particularmente excepcional), mas, na maior parte, as políticas de TIC atuais na região apresentam um marcado viés para o desenvolvimento do governo eletrônico, particularmente nas áreas de gestão financeira, compras e gestão de sistemas tributários e de

arrecadação, em detrimento da pouca ênfase dada à necessidade de programas que destaquem as capacidades do setor privado para adotar e usar tecnologias digitais.

Pouca ênfase é dada à necessidade de programas que destaquem as capacidades do setor privado para adotar e usar tecnologias digitais

Embora a transformação digital no setor privado possa muito bem ser impulsionada por investimentos privados — como, por exemplo, no caso da expansão da telefonia móvel nas últimas décadas —, a experiência acumulada nas etapas prévias do desenvolvimento da indústria de TIC — o advento dos computadores e da conectividade — sinaliza um risco significativo para as economias da ALC no que se refere a um posicionamento que lhes permita aproveitar os benefícios da mudança tecnológica atual.

Uma lista parcial de intervenções públicas provavelmente incluiria: (i) investimentos voltados para a melhoria do nível de alfabetização digital da população; (ii) apoio público à transformação digital de empresas e setores, particularmente no caso de PMEs; (iii) apoio ao desenvolvimento acelerado de ecossistemas digitais e de *startups* digitais; (iv) melhoria da oferta de capital humano especializado para a indústria de TIC e de todo tipo de aplicações digitais nos serviços de negócios digitais e plataformas digitais; (v) reformas regulatórias que visem o ajustamento aos requisitos da economia colaborativa e a outras consequências dos modelos de negócios digitais; e (vi) investimentos em infraestrutura de banda larga, para que todas as demais políticas possam render seus frutos.

As intervenções públicas podem incluir



- 1 [1] melhorar o nível de alfabetização digital das pessoas
- 2 [10] apoiar a transformação digital de empresas e setores
- 3 [11] apoiar o desenvolvimento acelerado de ecossistemas e *startups* digitais
- 4 [100] melhorar a oferta de capital humano especializado para a revolução digital
- 5 [101] impulsionar reformas regulatórias para os novos modelos de negócios digitais
- 6 [110] investir em infraestrutura de banda larga

O imperativo emergente da transformação digital da economia

Avanços tecnológicos emergentes, como inteligência artificial, aprendizagem automática, tecnologia *blockchain*, impressão 3D, sensores e *big data* desencadearam uma forte onda de inovação caracterizada pela desintermediação, pelo emparelhamento (*matchmaking*), pelo intercâmbio e pela inovação por meio de plataformas e modelos abertos. Esses avanços estão tendo um profundo efeito nos modelos de negócio, na dinâmica de mercado em várias indústrias, nos processos de manufatura, no comércio e na prestação de serviços, que já está sendo sentido nas economias da ALC.

O BID não poupará esforços para monitorar o ritmo dos últimos avanços dessas tecnologias e seus efeitos nos mercados de trabalho, financeiros e de produtos básicos, bem como em ciência, manufatura, inovação empresarial e inovação social. Com base nessa premissa, o Banco acompanhará os governos e o setor privado no seu posicionamento oportuno para aproveitar a revolução tecnológica e atenuar seus efeitos negativos.

Consequentemente, o BID dará prioridade às seguintes atividades:

- **Avançar rumo a uma agenda de conhecimento deliberada, orientada para o entendimento da economia digital e do seu impacto na região.** Isso inclui estudos de prospectiva tecnológica, diagnósticos, programas piloto que envolvam instrumentos de política adaptados à presença da tecnologia digital, uma melhor compreensão dos fatores que melhorariam a participação do setor privado na economia, coleta de dados e análise de políticas digitais. Espera-se que o apoio do BID Lab cumpra seu papel na fase experimental de novos programas.⁷
- Devido aos resultados dessa agenda de conhecimento, **envolver os governos e o setor privado no desenvolvimento de projetos que tirem proveito máximo das possibilidades da economia digital** nos setores de serviço, produção e recursos naturais, enfatizando a solução das falhas de mercado que não permitem ao setor privado acompanhar espontaneamente o ritmo da transformação digital das indústrias.
- **Explorar o potencial da inovação e das plataformas digitais abertas** em áreas como pesquisa científica, inovação empresarial, comercialização de tecnologias e desenvolvimento de talento.
- **Apoiar investimentos em infraestrutura digital**, melhorando as dimensões de cobertura, velocidade e acessibilidade de banda larga.
- **Focar em investimentos em capital humano para a economia digital em todos os níveis**, inclusive engenharia, educação técnica e vocacional e alfabetização digital em geral.
- **Priorizar o apoio ao empreendedorismo na área de tecnologia digital e desenvolvimento de ecossistemas digitais**, particularmente no nível local e das cidades.

⁷ Considerando o marco descrito neste documento, as principais questões a serem analisadas são: Quais são os impactos da revolução digital na economia? Como está afetando o comportamento das empresas e do mercado? Como está afetando a forma com que os cientistas pesquisam e as empresas inovam? Quais são os fatores que podem impedir que a ALC colha os benefícios da digitalização da economia no nível mundial? Como obter estimativas confiáveis dos custos potenciais do efeito negativo previsto na região em razão da automação e do conjunto de tecnologias digitais emergentes?

Perguntas-chave a serem exploradas



Quais são os impactos da revolução digital na economia?



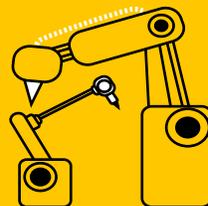
Como está afetando o comportamento das empresas e do mercado?



Como está afetando a forma com que os cientistas pesquisam e as empresas inovam?



Quais são os fatores que podem impedir que a ALC colha os benefícios da digitalização da economia no nível mundial?



Como obter estimativas confiáveis dos custos potenciais do efeito negativo previsto na região em razão da automação e do conjunto de tecnologias digitais emergentes?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chen, D. e C. Dahlman. 2005. "The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations". Documento de trabalho. Instituto do Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Christensen, C. 1997. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Forum Econômico Mundial. 2017. "Digital Transformation Initiative. Unlocking \$100 Trillion for Business and Society from Digital Transformation".

Hallet, R. 2017. "These are the Industries Attracting the Most Venture Capital". Website do Forum Econômico Mundial (publicado no dia 13 de fevereiro de 2017).

Ketterer, J. A. 2017. "Digital Finance: New Times, New Challenges, New Opportunities". Documento de debate do BID nº IDB-DP-501. Washington, D.C.: BID.

Lach, S., A. Bartel e N. Sicherman. 2005. "Outsourcing and Technological Change". Documento de trabalho da NBER 11158. Cambridge, MA, Estados Unidos: Escritório Nacional de Pesquisa Econômica.

McKinsey Global Institute. 2016. Digital globalization: The new era of global flows. Disponível em:
<http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/ourinsights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows>.

OCDE. 2017. *Making Innovation Benefit All: Policies for Inclusive Growth*. OCDE, Paris.

OCDE e Statistics Canada. 2000. Literacy in the Information Age: Final Report of the International Adult Literacy Survey. OCDE, Paris.

Pérez, C. 2008. A Vision for Latin America: A Resource-based Strategy for Technological Dynamism and Social Inclusion. Apresentado ao programa da CEPAL sobre Políticas Tecnológicas e Desenvolvimento na América Latina.

Zaballos, G. e E. I. Rodríguez. 2017. Informe anual del Índice de Desarrollo de la Banda Ancha en América Latina y el Caribe: IDBA 2016. Washington, D.C.: BID

