مجموعة متنوعة من أدوات السياسة تم إدخالها لجعل البحث الذاتي أكثر استجابة لاحتياجات النظام الإنتاجي والمجتمع بشكل كبير. ها هي قد بدأت تؤتي ثمارها الآن في بعض الدول.

جييرمو إي ليمارشاند «Gulillermo A. Lemarchand"

شاب من أراضي الأخوار إكوادورية يحمل ضفدعة. هناك تركيز متنامٍ للبحوث في علم الصيدلة والتنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية في أمريكا اللاتينية.

تصوير: © جيمس مورجان / بانوس James Morgan/Panos

7. أمريكا اللاتينية

الأرجنتين، دولة بوليفيا المتعددة القوميات، البرازيل، شيلي، كولومبيا، كوستاريكا، كوبا، الجمهورية الدومينيكية، إكوادور، السلفادور، غواتيمالا، هندوراس، المكسيك، نيكاراغوا، بنما، باراغواي، بيرو، أوروغواي، جمهورية فنزويلا البوليفارية.

جييرمو إي ليمارشاند

مقدمة

تباطؤ التنمية بعد عقد من الازدهار

تتكون دول أمريكا اللاتينية بشكل أساسي من اقتصاديات الدخل المتوسط.[18] وتتفاوت مستويات التنمية ما بين مرتفعة جداً كما هو الحال في (الأرجنتين، وشيلي، وأوروغواي، وفنزويلا)، أو مستويات مرتفعة، أو متوسطة. تحتل شيلي أعلى إجمالي ناتج محلّي إجمالي للفرد الواحد، فيما تأتي هندوراس في ذيل القائمة. وعلى الرغم من أن عدم المساواة بين هذه الدول يمثل أعلى المعدلات في العالم، إلا أن هناك بعض التحسن في العقد الماضي. ووفقاً للجنة الاقتصاديّة لأمريكا اللاتنية ومنطقة الكاريبي التابعة للأمم المتحدة (ECLAC) فإن أدنى مستويات الفقر توجد في أربع دول هي هندوراس، والبرازيل، والجمهورية الدومينيكية، وكولومبيا (حول البرازيل، انظر الفصل 8).

في عام 2014، نما الاقتصاد في أمريكا اللاتينية بنسبة 1.1 % فقط، مما يعني أن معدل الناتج المحلّي الإجمالي للفرد قد ركد بالفعل. وتظهر النتائج الأولية للربع الأول من العام 2015 تراجعاً محتملاً لحالة الازدهار السلعي التي استمرت عقداً من الزمن، وذلك خلال 2010 (انظر أيضاً الشكل 7.1)؛ مما ينذر بحالة انكماش اقتصادي قد تصيب بعض أكبر اقتصادات الإقليم. وبينما من المتوقع أن تشهد المنطقة معدلاً للنمو يبلغ 0.5 % تقريباً في المتوسط في عام 2015، فإن هذا يظهر تبايناً واسعاً إلى حد ما: على الرغم من أن أمريكا الجنوبية لديها نسبة انكماش مقداره 0.4 %،

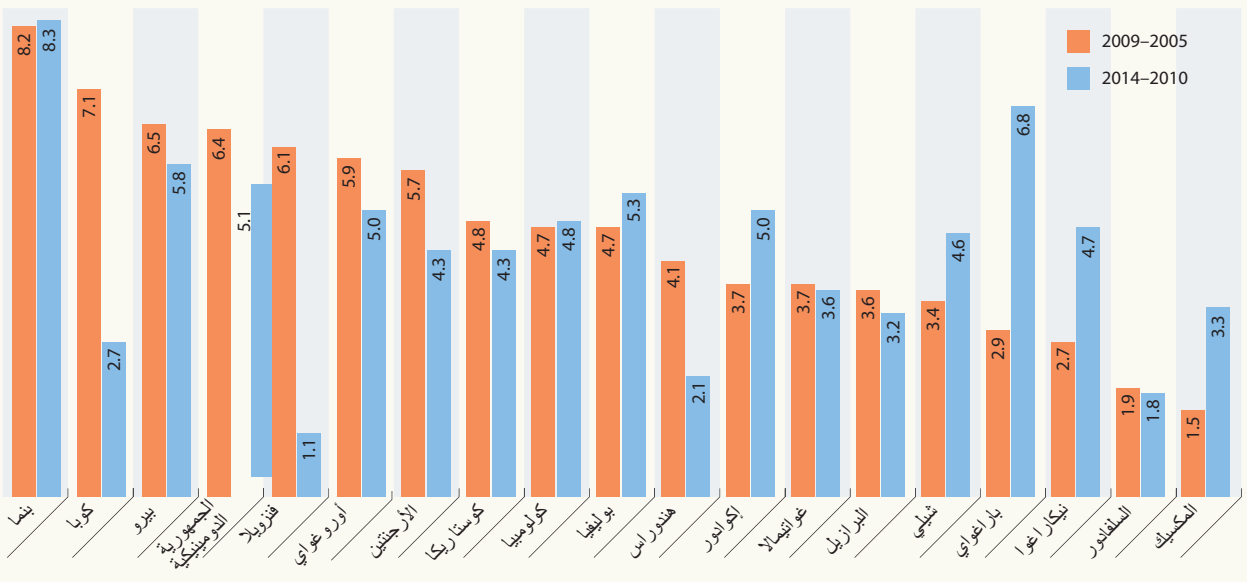
إلا أنه من المرجح أن تسجل اقتصاديات أمريكا الوسطى والمكسيك نسبة نمو قدرها 2.7 % (ECLAC, 2015a).

تحسنت فرص أمريكا الوسطى، وذلك بفضل النمو الاقتصادي القوي لأكبر شريك تجاري لها، وهي الولايات المتحدة الأمريكية (انظر الفصل 5). وكذا انخفاض أسعار النفط منذ منتصف عام 2014. علاوة على ذلك، فإن تراجع أسعار المواد الخام منذ نهاية طفرة السلع في عام 2010، يتيح متنفسا للبلدان في أمريكا الوسطى ومنطقة البحر الكاريبي، والتي تعتبر مستورداً أساسياً لهذه المنتجات. يعتمد الاقتصاد المكسيكي أيضاً على أداء أمريكا الشمالية، وهو بالتالي يبدو أكثر نشاطاً. ومن المتوقع أن تقوم الإصلاحات الحالية في أمريكا اللاتينية وخاصة في قطاعي الطاقة والاتصالات، برفع معدلات النمو على المدى المتوسط. وفي الوقت نفسه، يجري تخفيض توقعات النمو بالنسبة لتلك البلدان في أمريكا الجنوبية التي تصدر المواد الخام، حيث يعتمد الناتج المحلي الإجمالي بشكل كبير على هذا النوع من التصدير في فنزويلا، تليها إكوادور، وبوليفيا، ثم شيلي وكولومبيا.

تحتل منطقة الأنديز المكونة من شيلي وكولومبيا وبيرو، وضعاً تُحسد عليه نسبياً، لكنّه قد يكون قصير الأجل، حيث من المتوقع أن يتعثر نموها. وتظهر باراغواي نمواً قوياً، بعد أن بدأت تتعافى من الجفاف الشديد الذي ضرب البلاد في عام 2012، في حين أن اقتصاد أوروغواي ينمو بمعدل أكثر اعتدالاً.

18 معدلات التضخم في السنوات القليلة الماضية كانت مرتفعة جداً في الأرجنتين وجمهورية فنزويلا البوليفارية. ومع ذلك، ظل سعر الصرف "الرسمي" ثابتاً، وهو عامل قد يولد بعض الانحراف في القيمة الحقيقية للناتج المحلي الإجمالي للفرد، والمعبر عنها بالدولار الأمريكي. ولمناقشة هذه المسألة، انظر اللجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ودول الكاريبي (أ 2015).

الشكل 7.1: **اتجاهات نمو الناتج المحلي الإجمالي في أمريكا اللاتينية**، 2005 - 2009 و 2010 - 2014



ملاحظة: البيانات بالنسبة لكوبا تغطي فترة 2005 - 2009 و2010 - 2013.

المصدر: مؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي، أيلول/سبتمبر 2015.

في فنزويلا، أدى انهيار سعر خام برنت منذ منتصف عام 2014، إلى تعقيد الوضع السياسي المتأزم بالفعل. وبالرغم من ذلك ما زال الأداء الاقتصادي قوياً. في الوقت نفسه تواجه الأرجنتين أزمة الديون التي ألقت بها في منحدر من قبل الدائنين من القطاع الخاص في الولايات المتحدة الأمريكية؛ حيث أظهرت نسبة نمو تقارب الصفر في عام 2014، وقد ينخفض هذا المؤشر أكثر في عام 2015. و أدت مجموعة الحواجز الإدارية المتنوعة والسياسات المالية والنقدية المتتالية، التي تهدف إلى تحفيز الأفراد والمؤسسات على الإنفاق، إلى دفع كلٍّ من الأرجنتين وفنزويلا نحو دوامة من مستويات التضخم المرتفعة والاحتياطيات الأجنبية المنخفضة.

وعلى الصعيد السياسي، كان هناك بعض الاضطرابات. واتّخذت فضيحة فساد في شركة النفط البرازيلية بتروبراس منعطفاً سياسياً (انظر الفصل 8). وفي غواتيمالا، استقال الرئيس بيريز مولينا في أيلول/سبتمبر 2015 لمواجهة اتهامات بالاحتيال بعد أشهر من الاحتجاجات في الشوارع، التطور الذي كان لا يمكن تصوره قبل بضعة عقود، مما يدل على أن سيادة القانون اكتسبت قوةً في غواتيمالا. ومن شأن تطبيع العلاقات الثنائية مع الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2015 إعطاء العلوم الكوبية دفعة كبيرة. وفي الوقت نفسه، استمرت التوترات السياسية في فنزويلا، البلد الوحيد في المنطقة الّذي شهد انخفاضاً في المنشورات العلمية بين الأعوام 2005 و2014 (بنسبة 28 %).

الاستقرار السياسي، وغياب العنف، وفعالية الحكومة، والقضاء على الفساد، كلها عوامل حيوية لتحقيق الأهداف الإنمائية طويلة الأجل، وتحسين الأداء العلمي والتكنولوجي في البلاد. ومع ذلك، فقط شيلي، وكوستاريكا، وأوروغواي يمتلكون حالياً قيم ايجابية تجاه كافة مؤشرات الحوكمة هذه. ويمكن أن تفخر كولومبيا والمكسيك وبنما بفعالية الحكومة، ولكن ليس بالاستقرار السياسي، وذلك بسبب الصراعات الداخلية. وتمتلك الأرجنتين وكوبا والجمهورية الدومينيكية جميعاً قيم ايجابية تجاه الاستقرار السياسي، ولكنها أقل فعالية فيما يتعلق الأمر بتنفيذ السياسة. وتمتلك الدول الباقية قيم سلبية لكلا المؤشرين. ومن المثير للاهتمام ملاحظة العلاقة الوثيقة بين الحكم الرشيد والإنتاجية العلمية (الشكل 7.2).

الشكل 7.2: العلاقة بين مؤشرات الحوكمة والإنتاجية العلمية في أمريكا اللاتينية، 2013

المصدر: المؤلف، مستنداً على مؤشرات الإدارة حول العالم للبنك الدولي، وقسم الإحصاء بالأمم المتحدة، فهرس الاقتباس العلمي الموسع لمؤسسة تومسون رويترز.

اتّحاد إقليمي على غرار الاتحاد الأوروبي

كان إنشاء اتّحاد دول أمريكا الجنوبية (UNASUR) واحداً من أكثر التطورات أهمية في السنوات الأخيرة على المستوى الإقليمي. حيث تمت الموافقة على المعاهدة في أيار/مايو 2008، ودخلت حيز التنفيذ في شهر آذار/ مارس 2011، وتم تأسيس مجلس أمريكا الجنوبية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (COSUCTI) بعد عام واحد داخل اتّحاد دول أمريكا الجنوبية لتعزيز التعاون العلمي.

وتم تصميم المنظمة الإقليمية الجديدة على غرار الاتحاد الأوروبي، وبالتالي، تتبنى مبدأ حرية تنقل الأشخاص والسلع ورؤوس الأموال والخدمات. ولدى أعضاء اتّحاد دول أمريكا الجنوبية الإثني عشر[19] خطط لإنشاء عملة وبرلمان موحدين (في كوتشابامبا، بوليفيا) كما يناقشون فكرة معادلة الشهادات الجامعية. يقع مقر اتّحاد دول أمريكا الجنوبية في كيتو (إكوادور)، وله بنك في جنوب كراكاس (فنزويلا). وبدلاً من إنشاء مؤسسات جديدة أخرى، يخطط اتّحاد دول أمريكا الجنوبية إلى الاعتماد على التكتلات التجارية القائمة مثل السوق المشتركة لدول أمريكا الجنوبية ميركوسور (MERCOSUR) ومنظمة دول الأنديز.

صادرات التكنولوجيا الفائقة (المتطورة) تدفع النمو في بلدان قليلة جداً

يتبع التوزيع القطاعي للاستثمار الأجنبي المباشر (FDI) في أمريكا اللاتينية نمطاً واضحاً جداً. ففي عام 2014، 18 % من تكنولوجيا المنطقة الموجهة نحو الاستثمار الأجنبي المباشر تركز على مشروعات التكنولوجيا المنخفضة، و22 % شبه منخفضة، و56 % شبه مرتفعة، و4 % فقط على مشروعات التكنولوجيا الفائقة. ويميل الاستثمار في مجال التكنولوجيا الفائقة إلى التركز في البرازيل والمكسيك، حيث يتم تحويل الكثير منها إلى قطاع السيارات. وعلى الطرف الآخر، يمثل هذا النوع من التكنولوجيا أقل من 40 % من تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر في كولومبيا وبنما وبيرو. ويستحوذ قطاع السلع الأساسية على نصيب الأسد في بوليفيا، وخاصة صناعة التعدين. وفي أمريكا الوسطى والجمهورية الدومينيكية، حيث تندر الموارد الطبيعية غير المتجددة، والاستثمار في الـ «ماكيلادوراس»[20] لا يستخدم فيه رأس المال بكثافة شديدة، تذهب معظم الاستثمارات إلى قطاع الخدمات، فيشمل في حالة الجمهورية الدومينيكية قطاع السياحة الذي يمتلك قدرة تنافسية. بينما تمتلك كولومبيا وإكوادور، وخاصة البرازيل توزيعاً أكثر توازناً للاستثمار الأجنبي المباشر (ECLAC, 2015b).

معظم اقتصاديات أمريكا اللاتينية متخصصة في التكنولوجيا المنخفضة، وذلك ليس فقط من حيث محتوى سلعهم المصنعة، ولكن أيضاً من حيث شركات الاستثمار في صناعة تميل إلى العمل على مسافة بعيدة من التخوم التكنولوجية. بالإضافة إلى أن استخدام المزيد من الابتكار، وإنتاج السلع ذات التقنية المتوسطة أو العالية وتصديرها، يتطلب مستوى أعلى من رأس المال المادي والبشري، أكثر من منتجات التكنولوجيا المنخفضة أو تلك القائمة على الموارد الطبيعية.

في العقود الأخيرة، شهدت المنطقة فرصاً مختلفة لدمج التكنولوجيا في صادراتها. فحققت كل من المكسيك، وبمقدار أقل، أمريكا الوسطى، تحولاً جذرياً من السلع إلى المنتجات المصنعة بتكنولوجيا متوسطة أو فائقة، وذلك بفضل أنظمة الاستيراد الخاصة، والصناعات الموجهة للتصدير. وعلى النقيض من ذلك، لم يتغير المحتوى التكنولوجي لصادرات أمريكا الجنوبية، ويرجع ذلك عموماً إلى تخصّص أمريكا اللاتينية في الإنتاج الأولي.

فقط في كوستاريكا، وبدرجة أقل المكسيك، تقوم بعض صادرات التكنولوجيا الفائقة بدفع النمو الاقتصادي إلى حد متوافق مع الاقتصاديّات الأوروبيّة النّاميّة (الشكل 7.3). علاوة على ذلك، كان هناك انخفاضٌ في الصادرات التي تدخل في صناعتها مكونات التكنولوجيا العالية في المكسيك (والبرازيل) منذ عام 2000. وفي كوستاريكا، يمكن تفسير الحصة الكبيرة من صادرات التكنولوجيا الفائقة بوصول إنتل «INTEL»، وهيوليت-باكارد «Hewlett-Packard» و أي بي أم «IBM» في أواخر التسعينيات. وقاد هذا السلع ذات التقنية العالية إلى قمة الصادرات المصنعة بنسبة بلغت 63 %، بعد أن كانت حصتها مستقرة عند نحو 45 %. وفقاً لتقرير اليونسكو للعلوم 2010. وفي نيسان/أبريل 2014، أعلنت شركة إنتل أنها ستقوم بنقل مصنعها لتجميع الرقائق في كوستاريكا إلى ماليزيا. وتقدر صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر التي جلبتها إنتل بنسبة 11 %، في 2000 - 2012، وتمثل 20 % من صادرات كوستاريكا في السنوات الأخيرة. ونتيجة لإغلاق منشأة إنتل، تكلفت كوستاريكا ما يقرب 0.3-0.4 % من الناتج المحلي الإجمالي على مدى 12 شهراً. ربما أظهر هذا الإغلاق القدرة التنافسية العالية لسوق تجميع الرقائق، أو تراجع الطلب على أجهزة الكمبيوتر الشخصية في جميع أنحاء العالم. على الرغم من أن إنهاء إنتل لعمليات التجميع في كوستاريكا تسبب في فقدان 1 500 (ألف وخمسمائة) وظيفة في عام 2014، ولكنه أضاف أيضاً حوالي 250 وظيفة مرموقة لمجموعة البحث والتطوير في الشركة، والتي يقع مقرها في كوستاريكا (Moran, 2014). في الوقت نفسه، أعلنت شركة هيوليت-باكارد «Hewlett-Packard» في عام 2013 أنها ستنقل 400 فرصة عمل في خدمات تكنولوجيا المعلومات والإتصالات (ICT) من مقار عملياتها في كوستاريكا إلى ولاية بنجالور في الهند، ولكنها سوف تبقى في كوستاريكا.

أظهرت مقارنة مع جنوب شرق آسيا في الفترة الأخيرة أن هناك ظروفاً غير مواتية للتجارة في أمريكا اللاتينية؛ مثل أن الإجراءات الإدارية للصادرات تستغرق وقتاً طويلاً، والتي من شأنها تثبيط الشركات كثيفة التصدير في المنطقة من الاندماج بعمق في سلاسل التوريد العالمية (Ueki, 2015). كما تؤثر تكاليف التجارة أيضاً بشكل سلبي على تطوير الصناعات التحويلية القادرة على المنافسة دولياً في أمريكا اللاتينية.

التوجهات السائدة في سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وإدارتها

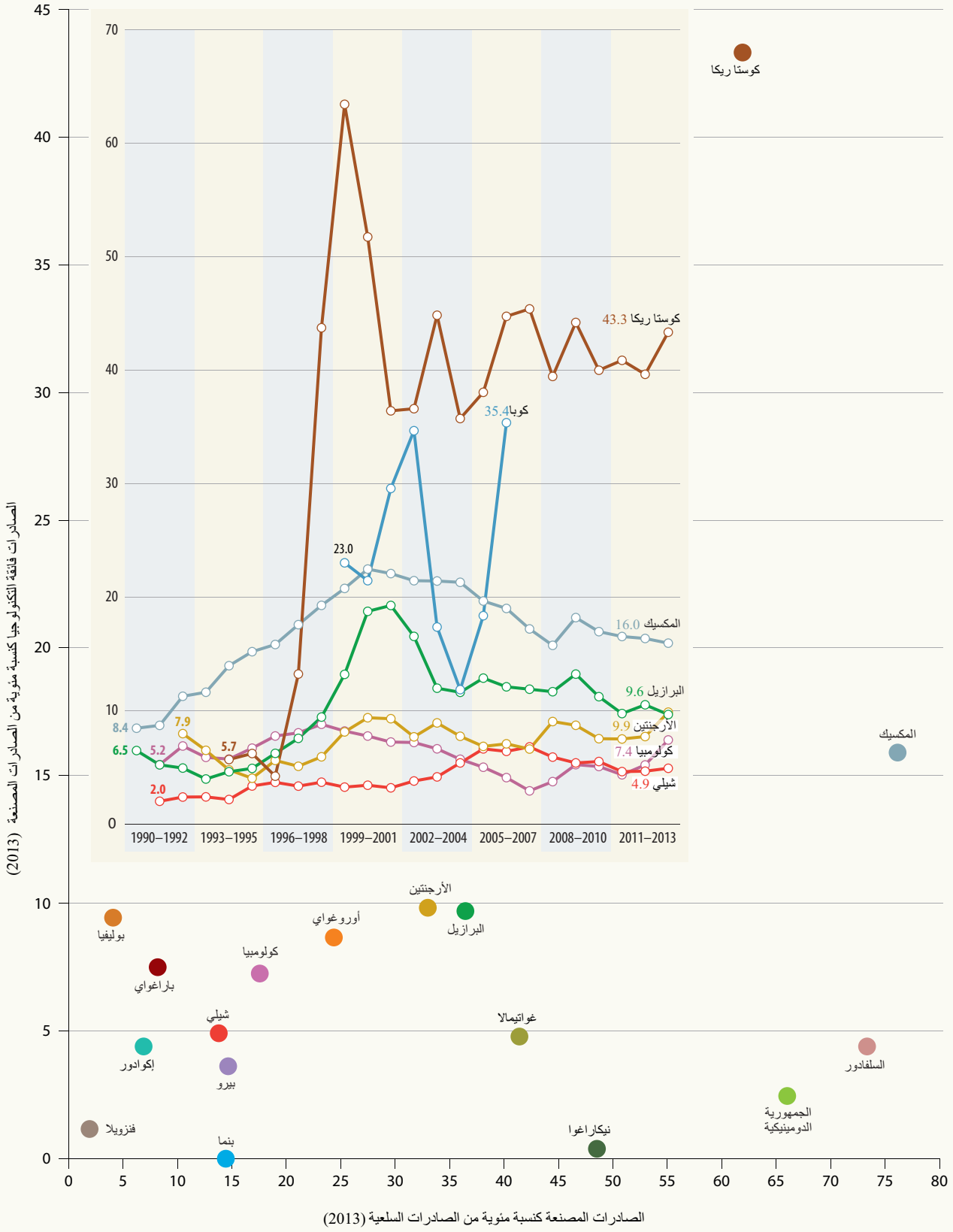
تزايد تركيز السياسات العامة على البحث والتطوير

أعطت العديد من بلدان أمريكا اللاتينية مؤسساتها العلمية وزناً سياسياً أكبر على مدى العقد الماضي. هندوراس، على سبيل المثال، وافقت على القانون (2013) والمرسوم المرتبط به (2014) لإنشاء نظام وطني للابتكار يتكون من الأمانة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (SENACIT)، والمعهد الهندوراسي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (ICERI)، بالإضافة إلى الهيئات الأخرى بما فيها المؤسسة الوطنية لتمويل العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وفي عام 2009، أصدرت كولومبيا قانوناً لتحديد سمات ومهام كل مؤسسة فردية ضمن إطار نظام الابتكار الوطني. وهي بذلك تتبع خطى كل من بنما (2007)، وفنزويلا (2005)، وبيرو (2004)، والمكسيك (2002)، والأرجنتين (2001).

19 الأرجنتين، بوليفيا، البرازيل، شيلي، كولومبيا، إكوادور، غيانا، باراغواي، بيرو، سورينام، أوروغواي وفنزويلا.

20 ماكيلادوراس maquiladora: منطقة لتجهيز الصادرات، تُعفى فيها المصانع من الرسوم الجمركية لتمكينها من تجميع البضائع وتحويلها باستخدام مكونات مستوردة، وكثير منها يتم إعادة تصديره.

الشكل 7.3: الكثافة التكنولوجية لصادرات أمريكا اللاتينية، 2013



المصدر: المؤلف، مستنداً على البيانات الأولية للبنك الدولي التي تم التوصل إليها في تموز/يوليو 2015.

في بعض الحالات، تتطلب هذه الأطر القانونية الجديدة موافقة المجالس الوزارية على سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، مثل مجلس الوزراء العلمي والتكنولوجي (GASTEC) في الأرجنتين. وفي حالات أخرى، تكون الموافقة على سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار من قبل مجالس أكثر انتقائية تجمع بين الرئيس، ووزراء الخارجية، وأكاديميات العلوم، وممثلين عن القطاع الخاص، كما هو الحال بالنسبة لمجلس البحث العلمي والتنمية التكنولوجية والابتكار (CGICDTI)[21] في المكسيك. وتوجد النظم البيئية المؤسسية الأكثر تعقيداً وتطوراً في الاقتصاديات الكبرى والأكثر ثراء في كل من الأرجنتين، والبرازيل، وشيلي، والمكسيك.[22]

يوجد بالأرجنتين والبرازيل وكوستاريكا وزارات للعلوم والتكنولوجيا والابتكار، بينما في كوبا، والجمهورية الدومينيكية وفنزويلا، تشارك وزارة العلوم صلاحيّات ولايتها مع وزارة التعليم العالي أو البيئة. وفي شيلي، يوجد مجلس الابتكار الوطني، وفي أوروغواي المجلس الوزاري للإبداع. وما زال هناك كثير من الدول لديها مجالس للعلوم والتكنولوجيا الوطنية ذات سمات تخطيط سياسي، كما هو الحال في المكسيك وبيرو. وهناك دول أخرى لديها سكرتير وطني للعلوم والتكنولوجيا، مثل بنما وإكوادور. وفي آذار/مارس 2013، أنشأت إكوادور أيضاً المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (انظر صفحة 201)، وبعض الدول لديها أقسام إدارية مسؤولة عن العلوم والتكنولوجيا، مثل القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في كولومبيا (Colciencias).

مجموعة متنوعة من برامج التمويل المتطورة للبحث والتطوير

على مدى العقد الماضي، وضعت العديد من البلدان خططاً استراتيجيّة، وصممت مجموعة متنوعة من أدوات السياسة الجديدة، بما في ذلك الحوافز المالية، لتشجيع الابتكار في القطاع العام، و/أو القطاع الخاص (Lemarchand, 2010; CEPAL, 2014; IDB, 2014). في كولومبيا، على سبيل المثال، تذهب 10 % من عائدات نظام صندوق الأملاك العامة (تقديرات 2011)، نحو العلوم والتكنولوجيا والابتكار. في بيرو، تخصص 25 % من عائدات استغلال الموارد الطبيعية المختلفة للحكومة الإقليمية حيث تتم عمليات التعدين من خلال ما يعرف بأموال كانون «Canon» (تقديرات 2001)؛ تخصص 20 % من هذه العائدات حصرياً للاستثمار العام في البحوث الأكاديمية التي تعزز التنمية الإقليمية من خلال العلوم والهندسة. في بيرو، يخصص 5 % من ريع التعدين للجامعات بموجب القانون (2004). واعتمدت شيلي قانوناً مماثلاً في عام 2005 لتخصيص 20 % من عائدات التعدين لصندوق الابتكار (IDB, 2014).

أهم الآليات التقليدية لتشجيع البحث العلمي في أمريكا اللاتينية هي المنح التنافسية ومراكز التميز. وقد تستهدف الصناديق التنافسية البنية التحتية، أو تجهيزات المختبرات، أو تتخذ شكل منح السفر، أو المنح البحثية، أو منح التطور التكنولوجي أو الحوافز المالية التي تكافئ الإنتاجية العلمية للباحثين. ولعب برنامج الأرجنتين لتحفيز أساتذة الجامعات الذين يجرون البحوث العلمية، وكذا النظام الوطني للباحثين (SNI) في المكسيك[23]، دوراً أساسياً في توسيع البحوث الأكاديمية. وهناك مثالان لمراكز التميز هما برنامج مبادرة العلوم الألفية في شيلي، ومركز التميّز البحثي في الجينوم في كولومبيا.

أنشأت معظم دول أمريكا اللاتينية صناديق مخصصة للبحث والابتكار التنافسي على مدى العقدين الماضيين.[24] قامت معظم هذه الصناديق على سلسلة من القروض الوطنية التي يقدمها بنك التنمية للبلدان الأمريكية (IDB). فيمتلك بنك التنمية للبلدان الأمريكية (IDB) نفوذاً كبيراً فيما يتعلق بتصميم سياسات البحوث والابتكار الوطنية من خلال اقتراح اختصاصات محددة لكيفية تخصيص هذه القروض، وكذلك المنح التنافسية، والأموال، والمنح الدراسية، والشراكة بين القطاعين العام والخاص، والتقييم الجديد، وإجراءات التقويم، إلخ.

تبنت كوبا هذا النموذج للتمويل التنافسي في عام 2014، وذلك عبر إنشائها الصندوق المالي للعلوم والابتكار (FONCI)، والذّي يهدف إلى تطوير الأبحاث والابتكار في قطاع الأعمال العام وقطاع الأعمال. ويعد هذا إنجازاً كبيراً بالنسبة لكوبا، نظراً إلى أن الجزء الأكبر من ميزانية البحوث لجميع مؤسسات البحث والتطوير والموظفين والمشروعات البحثية تأتي من الخزانة العامة حتى الآن.

التحول نحو التمويل القطاعي للبحث والتطوير

أنشأت البرازيل 14 صندوقاً قطاعياً بين الفترة 1999 و2002 لتوجيه الضرائب[25] المفروضة على شركات محددة مملوكة للدولة نحو تعزيز التنمية الصناعية في الصناعات والخدمات الأساسية مثل النفط والغاز، والطاقة، والفضاء أو تكنولوجيا المعلومات. بينما أعادت كل من الأرجنتين، والمكسيك، وأوروغواي توجيه جميع السياسات تجاه هذا النوع من التمويل الرأسي، في مقابل التمويل الأفقي الذي لا يميل إلى إعطاء الأولوية لمجالات معينة. واعتمدت المكسيك 11 صندوقاً قطاعياً في عام 2003، والصندوق الثاني عشر للبحوث المستدامة في عام 2008. ومن الأمثلة الأخرى صندوق الأرجنتين القطاعي (FONARSEC، تقديرات 2009)، وصندوق البرمجيات (FONSOFT، تقديرات 2004)، فضلاً عن الصندوق القطاعي Innovagro للصناعات الزراعية في أوروغواي (تقديرات 2008).

كما أطلقت البرازيل برنامج Inova-Agro programme للابتكار الزراعي الخاص بها في منتصف عام 2013. وأصبح برنامج الابتكار الزراعي منذ ذلك الحين الأداة الرئيسية لتوجيه التمويل لقطاع الأعمال الزراعية الذي يضخّه البنك الوطني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية (BNDES)، وحيث أنه يمثل أكثر من 80 % من إجمالي حوالي 27 مليون دولار أمريكي. فإن أكثر من أربعة أخماس تمويل برنامج الابتكار الزراعي يستهدف الماشية ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية.

تعد صناديق التمويل القطاعية إحدى الأدلة على تنوع أدوات السياسة المتطورة (الجدول 7.1)، والتي تشجع البحث والابتكار في أمريكا اللاتينية، حتى وإن أثبتت هذه الأدوات أنها أكثر فعالية في بعض البلدان من غيرها. علماً بأن جميع الدول تواجه نفس التحديات. من جهة، هناك حاجة لربط البحوث الذاتية مع الابتكار في القطاع الإنتاجي – وقد تم تسليط الضوء على هذه المشكلة بالفعل في تقرير اليونسكو للعلوم 2010، وتنبع من عدم وجود سياسات صناعية على المدى الطويل (لأكثر من عدة عقود) لتشجيع القطاع الخاص على الابتكار. وهناك أيضاً حاجة لتصميم وتطوير أدوات سياسة أكثر فعالية لربط أطراف العرض والطلب لنظم الابتكار الوطني. وبالإضافة إلى ذلك، هناك ثقافة ضعيفة للتقييم والإشراف على البرامج والمشروعات العلمية في معظم بلدان أمريكا اللاتينية. فقط الأرجنتين والبرازيل يمكنهما أن تفخراً بأن لديهما مؤسسات تجري دراسات استراتيجية استبصارية. فهناك مركز الإدارة والدراسات الاستراتيجيّة (CGEE) في البرازيل، ومركز جديد متعدد

21 الاسم كاملًا في لغته الأصلية: Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

22 المخططات التنظيمية الكاملة من جميع بلدان أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي يمكن العثور عليها في المرصد العالمي لليونسكو الخاص بأدوات سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (GO➡SPIN)، التي وضعت نموذجاً أولياً في عام 2010 لرصد نظم الابتكار الوطنية هذه. انظر: http://spin.unesco.org.uy.

23 على التوالي برنامج Incentivo a Docentes Investigadores (الأرجنتين)، وبرنامج Sistema Nacional de Investigadores (المكسيك). كلا البرنامجين أنشأ حوافز مالية لأساتذة الجامعات، وفقاً لإنتاجيتهم العلمية السنوية وتصنيفهم كباحثين.

24 the Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) and Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR, Argentina), Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF, Chile), Fondo de Riesgo para la Investigación (FORINVES, Costa Rica), Fondo Financiero de Ciencia e Innovación (FONCI, Cuba), Fondo de Apoyo a la Ciencia y Tecnología (FACYT, Guatemala), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT, Paraguay), Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FINCYT, Peru) and the Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII, Uruguay).

25 للتفاصيل انظر تقرير اليونسكو للعلوم 2010.

الجدول 7.1: مجموعة من أدوات السياسة التشغيلية الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار في أمريكا اللاتينية، 2010 - 2015

أدوات السياسة تهدف إلى:

(أ) تعزيز إنتاج المعرفة العلمية الذاتية الجديدة؛

(ب) تعزيز البنية التحتية للمعامل البحثية العامة والخاصة؛

(ج) بناء القدرات في البحث والابتكار والتخطيط الاستراتيجي؛

(د) تعزيز المساواة بين الجنسين في البحث والابتكار؛

(ه) تعزيز الاستحواذ الاجتماعي للمعرفة العلمية والتكنولوجيات الجديدة؛

(و) تطوير مجالات العلوم والتكنولوجيا الاستراتيجية؛

(ز) تعزيز تعليم العلوم من المرحلة الابتدائية إلى الدراسات العليا؛

(ح) تطوير التقنيات والتكنولوجيات الخضراء لتعزيز الاندماج الاجتماعي؛

(ط) تعزيز نظم المعرفة الأصلية؛

(ي) تعزيز عمليات التنسيق والترابط والتكامل في النظام البيئي للبحث والابتكار، وذلك لتعزيز أوجه التناغم بين الحكومة والجامعة والقطاعات الإنتاجية؛

(ك) تعزيز نوعية الدراسات الاستبصارية التكنولوجية: تقييم إمكانات الأسواق ذات القيمة العالية، تطوير خطط الأعمال لشركات التكنولوجيا الفائقة (المتطورة)، بناء وتحليل السيناريوهات طويلة الأجل؛ وتقديم الخدمات الاستشارية والمعلومات الاستراتيجية؛

(ل) تقوية التعاون الإقليمي والدولي، وربط وتحفيز العلوم؛

(م) تشجيع الشركات الناشئة في مجالات التكنولوجيا الفائقة والمنتجات المتخصصة، والخدمات ذات القيمة المضافة العالية.

الدولة	عدد من أدوات السياسة التشغيلية مصنفة حسب الهدف												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
الأرجنتين	22	9	25	2	32	15	5	4	5	14	12	10	38
بوليفيا	2	1	1	1	8	1	1	1	4		3	1	5
البرازيل	15	10	31	6	6	15	5	5		5	8	4	27
شيلي	25	12	25	6	24	17	7			6	14	6	37
كولومبيا	6	1	2	1	10	1		1	3	2	2	1	6
كوستاريكا	2	2	10	2	23	4	3				4	4	4
كوبا					5						1		
الجمهورية الدومينيكية					1								
إكوادور			5		4	2	2		4	1	1		4
السلفادور		4	2		5		9	1			6		2
غواتيمالا	3		6		6		2				1		4
هندوراس	1		1		1		2						1
المكسيك	16	9	13	5	6	14	6		3	4	6	5	19
نيكاراغوا	1		1									1	
بنما	5	2	14		6		3			1	1	1	4
باراغواي	8	1	6		5	4	1			3	2	5	3
بيرو	10	7	12	1	6	3	5		1		1	2	6
أوروغواي	13	3	11	1	13	9	2	3		3	8	4	14
فنزويلا	5	1	3	2	7						2	1	2

المصدر: جمعها المؤلف على أساس من أدوات السياسة التشغيلية التي جمعها مكتب اليونسكو بمونتيفيديو (http://spin.unesco.org.uy). كما تم تصنيفها باستخدام الطريقة المنهجية الجديدة GO➡SPIN: انظر اليونسكو (2014) الممارسة القياسية المقترحة لاستطلاعات الرأي في العلوم والهندسة والتكنولوجيا والابتكار (SETI) أدوات السياسة، (SETI) الهيئات الحاكمة، (SETI) الأطر القانونية والسياسات.

الأنظمة للدراسات في العلوم والتكنولوجيا والابتكار (CIECTI)[26] في الأرجنتين، افتتح في نيسان/أبريل 2015.

التوجهات في مجال الموارد البشرية

الإنفاق الكثير على التعليم العالي

تخصص العديد من حكومات أمريكا اللاتينية أكثر من 1 % من الناتج المحلي الإجمالي للتعليم العالي (الشكل 7.4)، وذلك قياساً على مستوى الدول المتقدمة. علاوة على ذلك، في شيلي، وكولومبيا هناك نمو قوي في الإنفاق على الطلاب، وفي الالتحاق بالجامعة منذ عام 2008.

وهناك توسعٌ مطّردٌ على مدى عقود في كل من عدد خريجي الجامعات، ومؤسسات التعليم العالي. ووفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء، تم منح أكثر من 2 مليون درجة بكالوريوس أو ما يعادلها في أمريكا اللاتينية في عام 2012، أي بزيادة قدرها 48 % عن عام 2004. كان معظم الخريجين من الإناث.[27] وكان الارتفاع في درجة الدكتوراه مذهلًا نسبياً: 44 % منذ عام 2008 (556 23 في عام 2012). حصة حملة الدكتوراه بين عدد السكان العام في البلدان الأكثر تقدماً في أمريكا اللاتينية جيدة مقارنةً بمثيلتها في الصين والهند والاتحاد الروسي وجنوب أفريقيا، ولكن ليس مع معظم البلدان المتقدمة (الشكل 7.4).

يتخصص ستة من أصل عشرة خريجين على مستوى البكالوريوس في العلوم الاجتماعية (الشكل 7.4)، مقارنة بواحد فقط تقريباً من سبعة للهندسة والتكنولوجيا، ويتناقض هذا الاتجاه بشكل صارخ مع الاتّجاه في الاقتصادات الصاعدة مثل الصين أو جمهورية كوريا أو سنغافورة، حيث إن الغالبية العظمى من الخريجين يدرسون الهندسة والتكنولوجيا. في عام 1999، كان هناك حصصٌ متساوية من طلاب الدكتوراه الذين يدرسون العلوم الاجتماعية والعلوم الطبيعية والدقيقة في أمريكا اللاتينية، ولكن المنطقة لم تتعافَ بعد من النفور القوي الذّي شهدته في مطلع القرن تجاه هذه المجالات (الشكل 7.4).

نسب عالية من الطلبة يعيشون في الخارج

من بين طلاب المنطقة المسجلين للدراسة في التعليم العالي في الخارج كان هناك أربعة أضعاف (132806) من الطلاب الّذين يعيشون في أمريكا الشمالية أو أوروبا الغربية، مقارنة بمن يعيش في أمريكا اللاتينية (33546) في عام 2013 (الشكل 7.4). على الرغم من أن البلدان الأكثر تكدساً بالسكان تمثل غالبية هؤلاء الطلاب الدوليين، إلا أن بعض البلدان الصغيرة أيضاً لديها أعداد كبيرة، مثل إكوادوريين في الولايات المتحدة الأمريكية (الشكل 7.4). أعلى النسب (بالنسبة لعدد السكان الوطني) من الطلاب الذين يعيشون في البلدان المتقدمة هي التي يمكن العثور عليها في إكوادور، وكولومبيا، والجمهورية الدومينيكية وبنما.

26 Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (البرازيل) و Centro Interdisciplinario de Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación (الأرجنتين).

27 أعلى النسب وجدت في بنما وأوروغواي (66 %)، الجمهورية الدومينيكية وهندوراس (64 %)، البرازيل (63 %)، كوبا (62 %)، الأرجنتين (61 %)، السلفادور (60%)، كولومبيا (57 %)، شيلي (56 %)، والمكسيك (54 %).

منحت جامعات الولايات المتحدة الأمريكية حوالي 3900 طالباً من أصول أمريكية لاتينية، الدكتوراه في العلوم أو الهندسة بين الأعوام 2008 و2011 (NSB, 2014). وعلى الرغم من أن بين الثلث والنصف عادة ما يعلنون عزمهم على البقاء في الولايات المتحدة الأمريكية إلى أجل غير مسمى، فإن عدد حملة الدكتوراه ودارسي ما بعد الدكتوراه الّذين يعودون بعد الدراسة في الخارج يمكن أن ينافس عدد الحاصلين عليها في الداخل، كما هو الحال بالنسبة لبنما. اختار كثيرون من بوليفيا، وكولومبيا، وإكوادور، وبيرو الدراسة في أمريكا اللاتينية ولكن خارج أوطانهم. لا تزال بوليفيا على رأس القائمة بالنسبة لعدد السكان، ولكن هذه المرة انضم إليها نيكاراغوا وبنما وأوروغواي. وكوبا واحدة من الوجهات الأكثر شعبية للطلاب في أمريكا اللاتينية؛ وتشير تقديرات معهد اليونسكو للإحصاء أن هناك نحو 17000 طالب وطالبة من دول أمريكا اللاتينية الأخرى يعيشون في كوبا، مقابل 5000 في البرازيل، وحوالي 2000 في كل من الأرجنتين وشيلي.

مخططات لتعزيز شبكات المعرفة

في ضوء نقص المهندسين وعلماء الجيولوجيا والمحيطات، وخبراء الأرصاد الجوية وغيرهم من المتخصصين، أدخلت الأرجنتين والبرازيل وشيلي سلسلة من الحوافز المالية والمنح الدراسية لجذب الطلاب الجامعيين في هذه المجالات الاستراتيجية. كما أنهم اعتمدوا مخططات منح جديدة لجذب المواطنين الأجانب لبرامج الدكتوراه. في عام 2013، قام كلٌّ من المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) ومنظمة الدول الأمريكية بالاشتراك معاً من أجل إنشاء برنامج تقديم 500 منحة دراسية على مدى السنوات الخمس المقبلة لتعليم الدراسات العليا في علم الأحياء والكيمياء وعلوم الأرض، والهندسة، والرياضيات، والفيزياء، وذلك لتسهيل تبادل طلاب الدراسات العليا في الأمريكتين.

كان حدثاً بارزاً آخر هو تأسيس معهد للبحوث بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية (ICTP) التابع لليونسكو، وجامعة ساوباولو ووكالة ساوباولو لتمويل البحوث: وهو معهد ICTP أمريكا الجنوبية للبحوث الأساسية، الذي يقع في جامعة ولاية ساو باولو. وقد نظّم هذا المعهد الجديد بين عام 2012 وعام 2015 22 مدرسة إقليمية للدراسات العليا، و23 ورشة عمل إقليمية و18 مدرسة إقليمية مصغرة.

في العقود الأخيرة سعت العديد من بلدان أمريكا اللاتينية إلى تعزيز شبكات المعرفة محلّيّاً من خلال تقوية الروابط مع طلبة وعلماء المهجر. وتقدم الأرجنتين، والبرازيل، وشيلي، والمكسيك أكبر تنوع من المنح الدراسية وبرامج التدريب. في الأرجنتين the Raíces Programme (حيث raíces تعني الجذور) أصبحت سياسة دولة في 2008. وقد أعاد هذا البرنامج حوالي 1200 من الباحثين المؤهلين تأهيلاً عالياً إلى وطنهم منذ تم استحداثه في 2003، وبالتوازي مع تشجيع استحداث شبكات من علماء الأرجنتين في الدول المتقدمة.

ومن الأمثلة الأخرى شبكة المواهب المكسيكية (Red de Talentos Mexicanos تم إنشاؤها 2005)، والمنتدى الثنائي للتعليم العالي والابتكار والبحوث الذي يضم المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية (FOBESII تم إطلاقه 2014)، وشيلي العالمية، وفي البرازيل علوم بلا حدود (انظر الجدول 8.3).وقد قامت كولومبيا وإكوادور وأوروغواي أيضاً بإعداد مبادرات ممولة جيداً. بعض المخططات تفضل عودة العلماء للوطن مع مجموعة من الآليات المتطورة، لتتسق تلك المخططات مع سياسات التنمية الصناعية وتطوير الإنتاج من أجل تسهيل احتواء هؤلاء الأشخاص ذوي المهارات العالية في النظام المحلي. والبعض الآخر يشجع الزيارات القصيرة (2 - 3 شهور) للخبراء لأغراض تتعلق بتدريس مقررات الدراسات العليا.

الشكل 7.4: التوجهات في التعليم العالي في أمريكا اللاتينية، 1996 - 2013

11 دولة تخصص أكثر من 1 % من الناتج المحلي الإجمالي للتعليم العالي

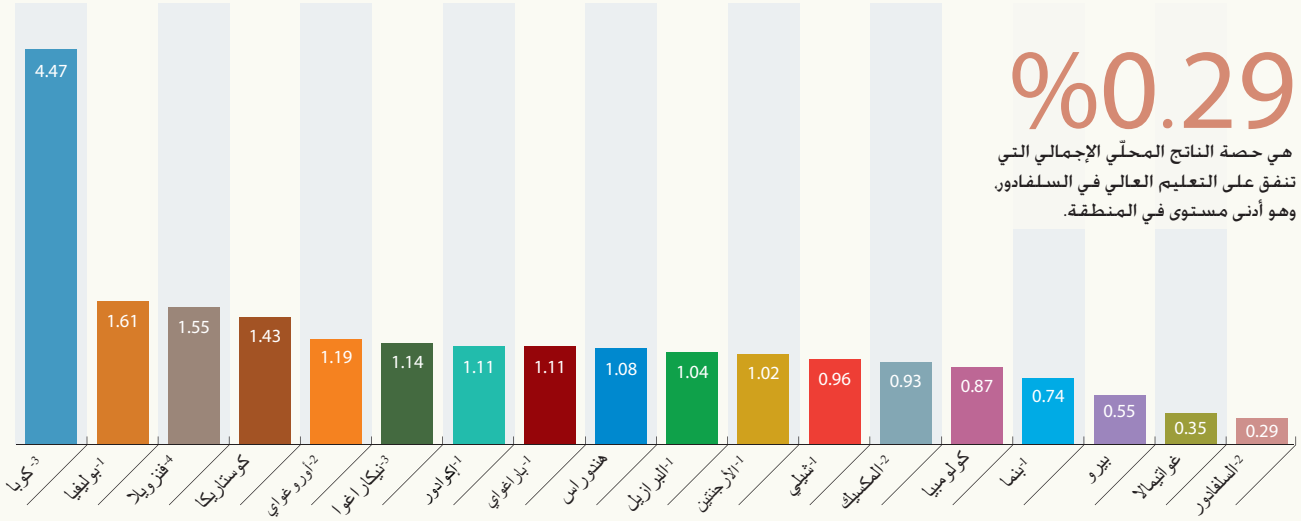
الإنفاق على التعليم العالي كنسبة من الناتج المحلّي الإجمالي، 2013 أو أقرب عام (%)

%4.47

هي حصة الناتج المحلّي الإجمالي التي تنفق على التعليم العالي في كوبا، وهي أعلى نسبة في المنطقة.

%0.29

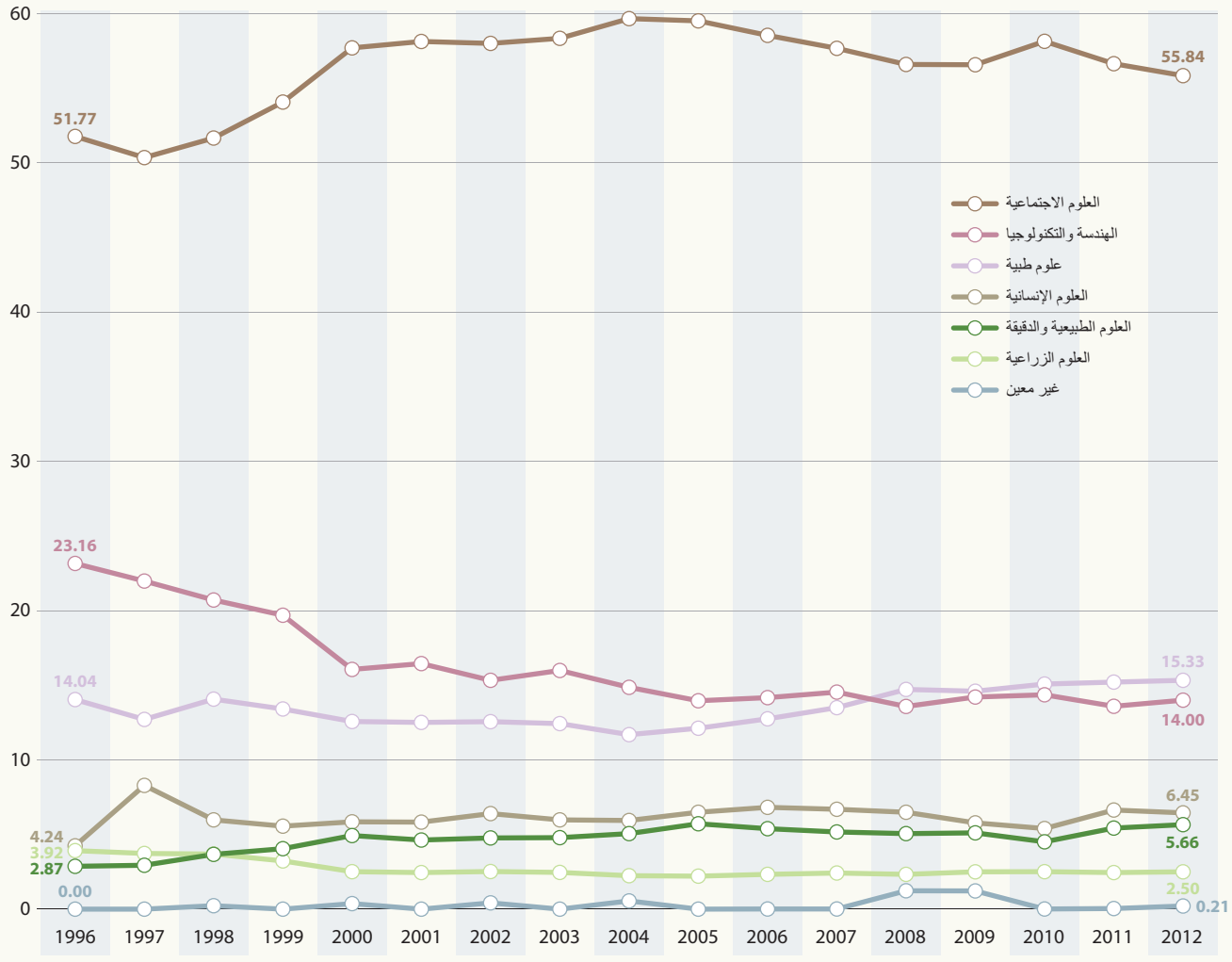
هي حصة الناتج المحلّي الإجمالي التي تنفق على التعليم العالي في السلفادور، وهو أدنى مستوى في المنطقة.



+n/−n = تشير البيانات إلى سنوات قبل أو بعد سنة مرجعية.

الغالبية العظمى من خريجي الدرجة الجامعية الأولى في أمريكا اللاتينية – يدرسون العلوم الاجتماعية

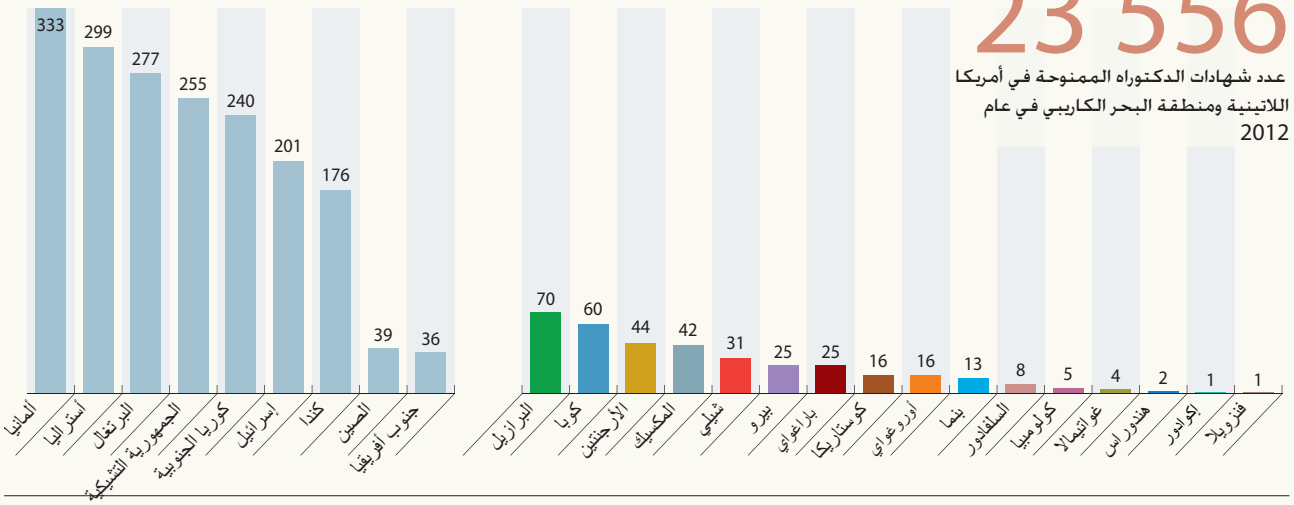
توزيع درجات البكالوريس حسب مجال الدراسة، 1996 - 2012 (%)



تمتلك البرازيل العدد الأكبر من نسبة حاملي درجة الدكتوراه لكل مليون مواطن في أمريكا اللاتينية

حاملي درجة الدكتوراه لكل مليون مواطن، 2012

الدول خارج النطاق الجغرافي لأمريكا اللاتينية موضحة من قبيل المقارنة فحسب

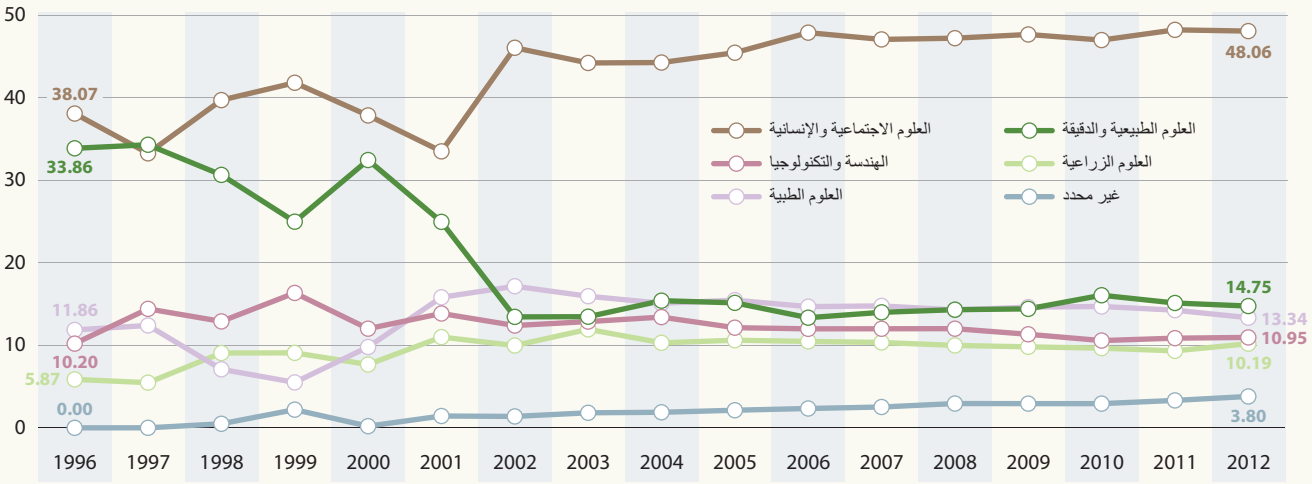


23 556

عدد شهادات الدكتوراه الممنوحة في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي في عام 2012

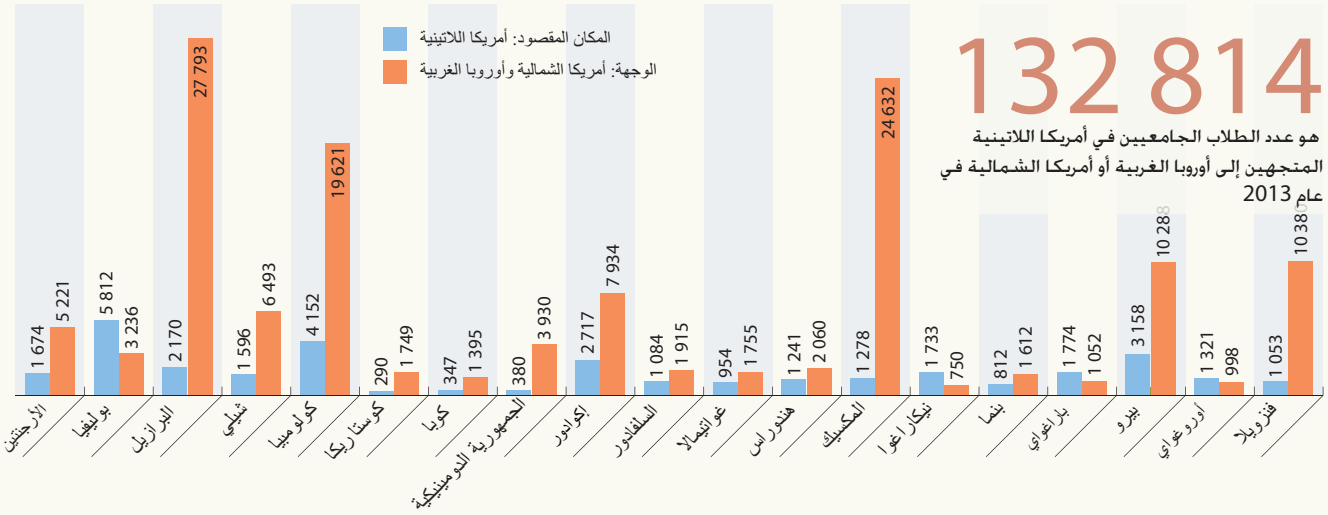
لم تتعافَ نسبة حاملي الدكتوراه في العلوم الطبيعية منذ أن انخفض المؤشر منذ عقد مضى

توزيع حاملي درجة الدكتوراه في أمريكا اللاتينية حسب مجال الدراسة، 1996–2012 (%)



يتوجه الطلاب لأوروبا الغربية وأمريكا الشمالية أكثر من بلدان أمريكا اللاتينية الأخرى، باستثناء الطلبة من بوليفيا ونيكاراغوا وباراغواي وأوروغواي

عدد طلاب جامعات أمريكا اللاتينية المقيمين بالخارج، 2013



132 814

هو عدد الطلاب الجامعيين في أمريكا اللاتينية المتجهين إلى أوروبا الغربية أو أمريكا الشمالية في عام 2013

المصدر: للإنفاق على التعليم والطلاب الذين يعيشون في الخارج: معهد اليونسكو للإحصاء: للخريجين. قاعدة بيانات «RICYT» في تموز/يوليو 2015؛ لطلاب الدكتوراة لكل مليون نسمة، فإن التقديرات تستند إلى بيانات معهد اليونسكو للإحصاء وشعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة.

يأخذ برنامج النهوض بشيلي (2010) نهجاً مختلفاً. الهدف منه هو جذب رجال الأعمال من مختلف أنحاء العالم على أمل أن يكون وجودهم في شيلي مساعداً في نقل المعرفة الضمنية الخاصة بالمشروعات لأصحاب المشروعات المحلية، عندما يستحيل تحقيق ذلك من خلال برامج التدريب والمنح الدراسية التقليدية (انظر أيضاً الشكل 7.1).

معظم البلدان تحتاج إلى المزيد من الباحثين

في السنوات القليلة الماضية، كانت هناك قفزة في عدد الباحثين المتفرغين في كوستاريكا وإكوادور وفنزويلا، في حين شهدت بلدان أخرى نمواً أقل قوة (الشكل 7.5). تتبع دول أمريكا اللاتينية عموماً اقتصادات نشطة مفتوحة، لعدد الباحثين لكل مليون نسمة، على الرغم من أن البلدين اللذين يمتلكان أعلى ترتيب - الأرجنتين (1 256)، وكوستاريكا (1 289) – لديهما على حد سواء نسب أعلى من المتوسط العالمي: 1 083 (انظر الجدول 1.3).

المربَع 7.1: تيناريس Tenaris: جامعة شركات لبناء المهارات الصناعية في الداخل

لا يزال جذب العلماء والمهندسين الموهوبين والحفاظ عليهم يشكل تحدياً كبيراً للقطاع الصناعي في أمريكا اللاتينية. ففي العقدين الماضيين، كانت أكبر الشركات تستثمر في تطوير جامعات الشركات في جميع أنحاء العالم: موتورولا، ماستر كارد، تويوتا، سيسكو، إلخ ..

في عام 2005، تيناريس - شركة من أصل أرجنتيني - أنشأت أول جامعة للشركات في أمريكا اللاتينية. تيناريس هي الشركة الرائدة في مجال أنابيب الصلب غير الملحومة لصناعة البترول والغاز العالمية، ولها مصانع في تسع دول* توفر أكثر من 27 000 فرصة عمل.

تأسس حرم جامعة تيناريس العالمي في كامبانا (عام 2008) بالأرجنتين، ولها ثلاثة مرافق تدريبية أخرى في البرازيل وايطاليا والمكسيك. تعرض الجامعة على الموظفين الاختيار بين 450 فصل دراسي للتعليم الإلكتروني و750 فصل دراسي في المدارس الصناعية التابعة لها (لمهندسي الشركة)، والمدارس المالية والإدارية، والإدارة التجارية وتكنولوجيا المعلومات، ومدارس الدراسات الفنية.

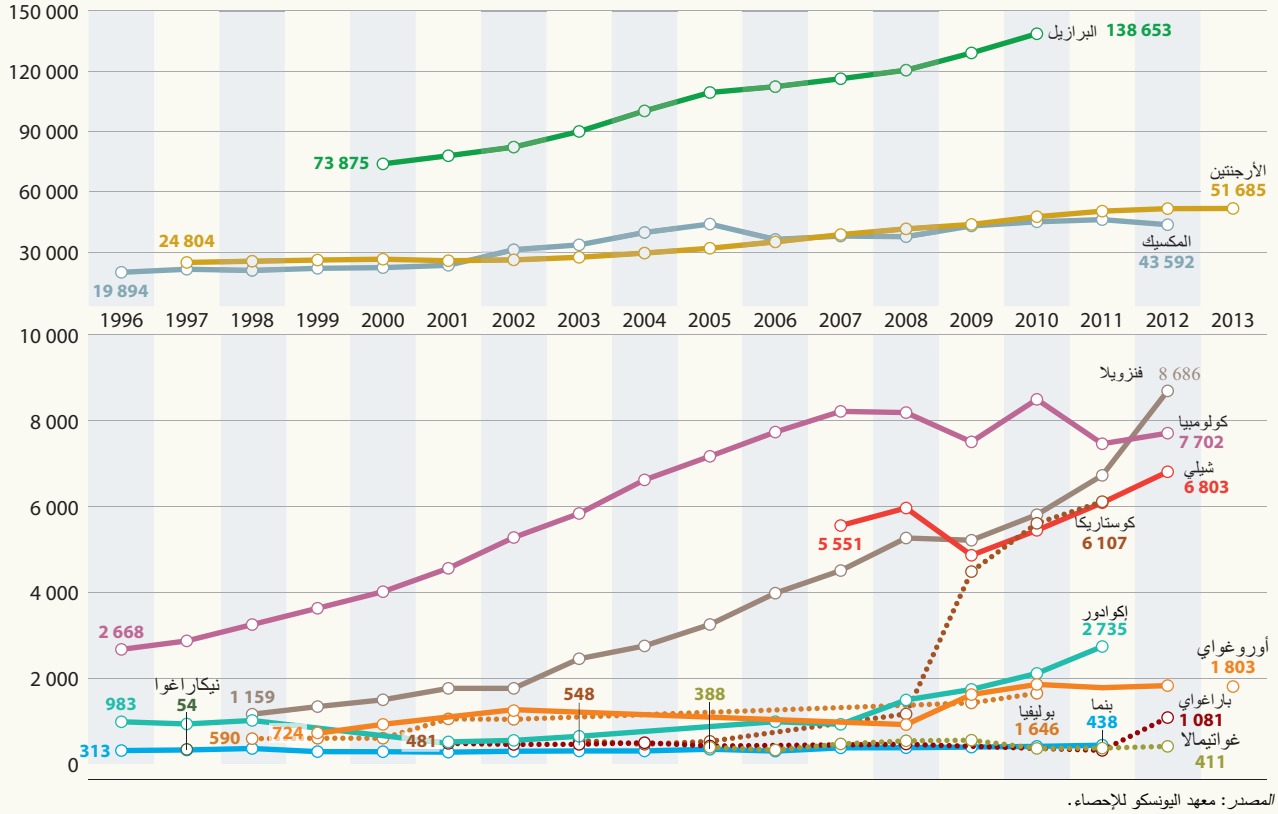
يعين خبراء من داخل الشركة، يمثلون الهيكل الرئيسي للمدربين.

وقد عوضت الشركة الانخفاض الأخير في الطلب العالمي على منتجاتها من خلال زيادة عدد الساعات التي يقضيها الموظفون في التدريب. بهذه الطريقة، ينبغي على الموظفين العودة إلى أرض المصنع بمهارات أفضل، بمجرد أن يعود الطلب على المنتجات إلى الارتفاع.

*الأرجنتين، والبرازيل، وكندا، وكولومبيا، وإيطاليا، واليابان، والمكسيك، ورومانيا والولايات المتحدة الأمريكية.

المصدر: جمعت بواسطة المؤلف.

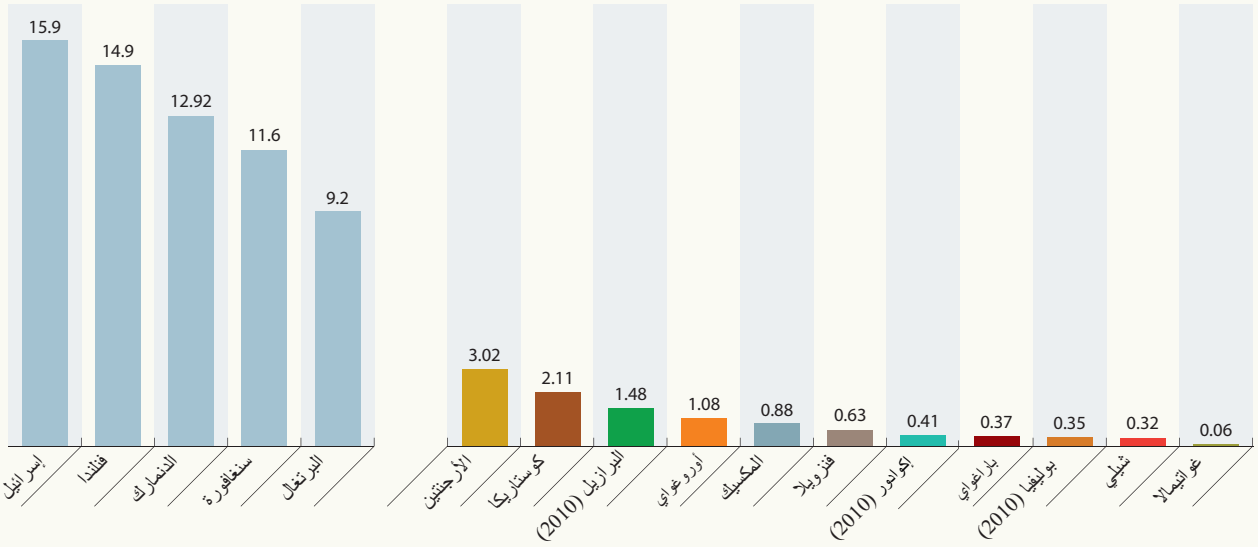
الشكل 7.5: **الباحثون المتفرغون (العاملون بدوام كامل «FTE») في أمريكا اللاتينية**، 1996 - 2013



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء.

الشكل 7.6: الباحثون (العاملون بدوام كامل) في أمريكا اللاتينية لكل ألف من قوة العمل، 2012

الدول خارج النطاق الجغرافي لأمريكا اللاتينية موضحة من قبيل المقارنة فحسب



المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء

لا تزال الأرجنتين لديها أكثر عدد من الباحثين المتفرغين (العاملين بدوام كامل) لكل ألف من القوى العاملة، تعادل نسبة الأرجنتين حوالي ضعف البرازيل، و3.4 مرات من المكسيك، وما يقارب من عشر مرات من شيلي. وبالرغم من ذلك، لا زال على الأرجنتين أن تقطع مسافة كبيرة للحاق بالاقتصاديات المتقدمة (الشكل 7.6).

ومع ذلك تتفوق منطقة أمريكا اللاتينية في مؤشرات أخرى، مثل مشاركة المرأة في مجال البحوث (Lemarchand, 2010، ص 56 - 61). وقد أظهرت دراسة حديثة أن أمريكا اللاتينية لديها أعلى معدلات للعمل النسائي الحر، وفجوة أصغر بين الجنسين في مجال البحوث عن مناطق أخرى (بنك التنمية للبلدان الأمريكية).(IDB، 2015، وانظر أيضاً الفصل 3). وهذا ليس من المستغرب، نظراً لأدوات السياسة الواضحة لتمكين النساء في مجال العلوم والهندسة في أمريكا اللاتينية. ومن أفضل هذه البرامج، برنامج المرأة والعلوم في البرازيل، وبرنامج المنح الدراسية للدراسات العليا للمرأة من السكان الأصليين في المكسيك.

توجّهات الإنفاق في البحث والتطوير

مزيد من الاستثمار في البحث والتطوير

في عام 2012، تخطى الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي 54 مليار دولار أمريكي بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار الأمريكي (بالأسعار الثابتة للدولار في 2012)[118] وبزيادة 1.70 % مقارنة مع عام 2003. يتركز 91 % من الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في ثلاث دول فقط وهي: الأرجنتين، والبرازيل، والمكسيك. البرازيل هي الدولة الوحيدة التي لديها جهد بالبحث والتطوير يتعدى نسبة 1 % من الناتج المحلي الإجمالي (انظر الفصل 8 والشكل 7.7).

ظل الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) ثابتاً نسبياً في أمريكا اللاتينية على مدى العقود القليلة الماضية (Lemarchand، 2010، ص 35 - 37). ومنذ عام 2006، ارتفع الإنفاق على البحث والتطوير بشكل معتدل في الأرجنتين والبرازيل والمكسيك، ولكن ليس هناك أدلة تشير إلى أن أي من شيلي أو كولومبيا تقوم بدفعة قوية لزيادة كثافة البحث والتطوير الخاص بها. كوستاريكا وأوروغواي لديهما أعلى مستوى من الاستثمار في البحث والتطوير بين الاقتصاديات الصغيرة، في حين يبدو الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) متقلباً في بوليفيا وكوبا وإكوادور وبنما.

لا يزال القطاع العام هو المصدر الرئيسي للتمويل، لاسيما في الأرجنتين وكوبا والمكسيك وباراغواي. تسهم الشركات في المنطقة بنحو 40 % في المتوسط من تمويل البحث والتطوير (الشكل 7.7)، مع أن البرازيل تزيد قليلاً عن هذه الحصة (انظر الفصل 8). لا يزال القطاع العام ينفذ الجزء الأكبر من البحوث. تتلقى ست دول حصة كبيرة من تمويل البحوث من الخارج وهي: شيلي والسلفادور وغواتيمالا وبنما وباراغواي وأوروغواي (الشكل 7.7). في حالة شيلي، ترجع النسبة العالية من الإنفاق المحلّي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) الممولة من الخارج (18 %) إلى نشاط مجموعة المراصد الفلكية في أوروبا وأمريكا الشمالية. وترجع النسبة العالية (21 %) في بنما إلى وجود مؤسسة سميثسونيان.

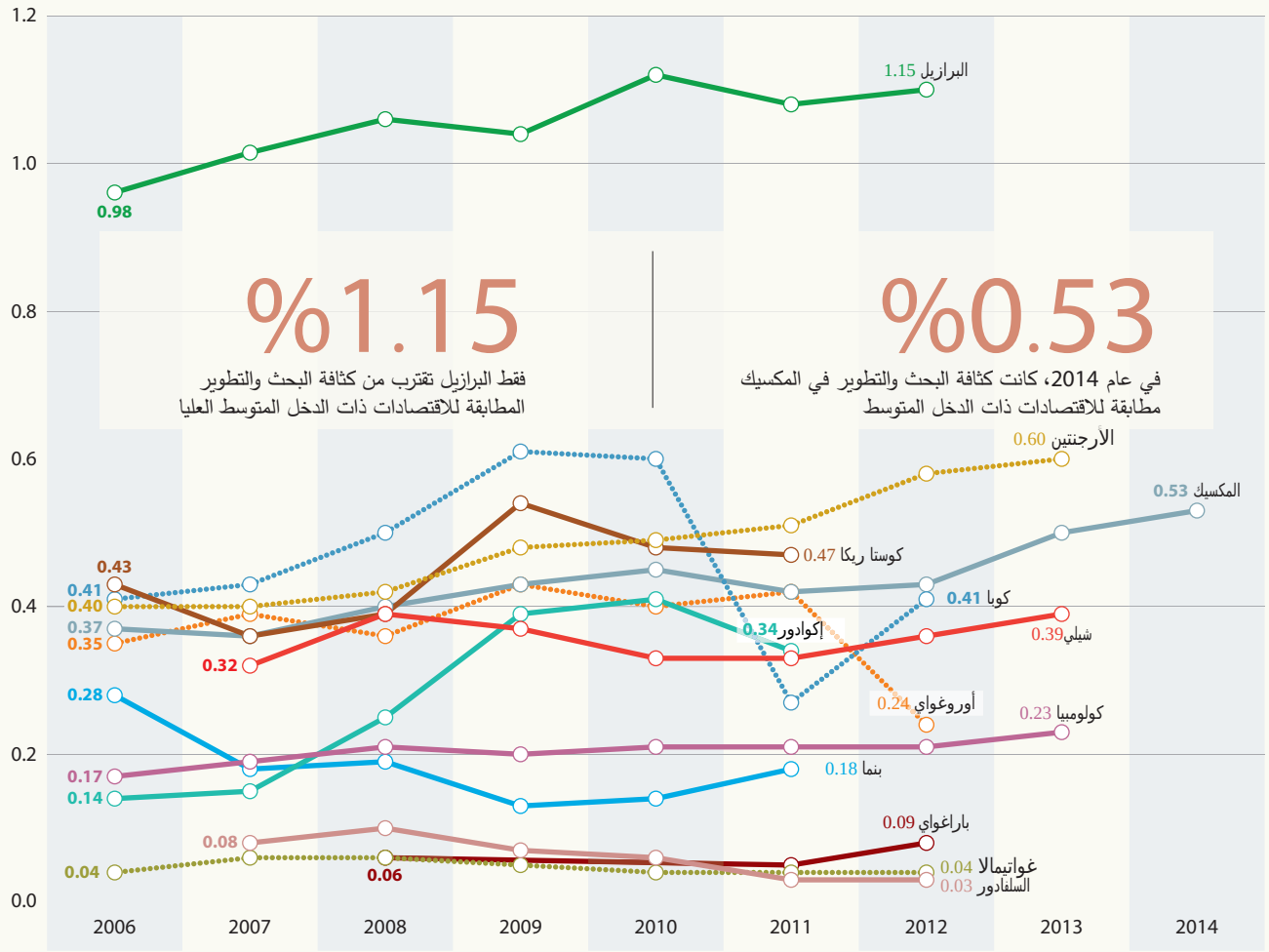
تحليل الإنفاق على البحث والتطوير على أساس اجتماعي اقتصادي متاح فقط لحفنة من البلدان. في عام 2012، خصصت الأرجنتين وشيلي ثلث هذه النفقات للهندسة والتكنولوجيا، وهذه تعد حصة كبيرة بالنسبة للاقتصاديات الناشئة. وكلاهما يعطي الأولوية للإنتاج والتكنولوجيا الصناعية والزراعية. وتعطي البلدان الصغيرة الأولوية للإنتاج الزراعي (غواتيمالا وباراغواي)، وصحة الإنسان (السلفادور وغواتيمالا وباراغواي)، والهياكل الاجتماعية (إكوادور)، والبنية التحتية، والطاقة والبيئة (بنما).

181 تم حساب التقديرات الأصلية لـ"RICYT" (شبكة مؤشرات العلوم والتكنولوجيا الأيبرو (الأمريكية) والبلدان الأمريكية) باستخدام معدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار على المستوى الدولي حالياً. ومن أجل إزالة التشوهات الناجمة عن التضخم، هنا، قمنا بتعديل تلك القيم بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بسعر الدولار الثابت في عام 2012.

الشكل 7.7: توجّهات الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، 2006 - 2014 (%)

القليل من دول أمريكا اللاتينية شهدت ارتفاعاً ثابتاً في كثافة البحث والتطوير على مدى العقد الماضي

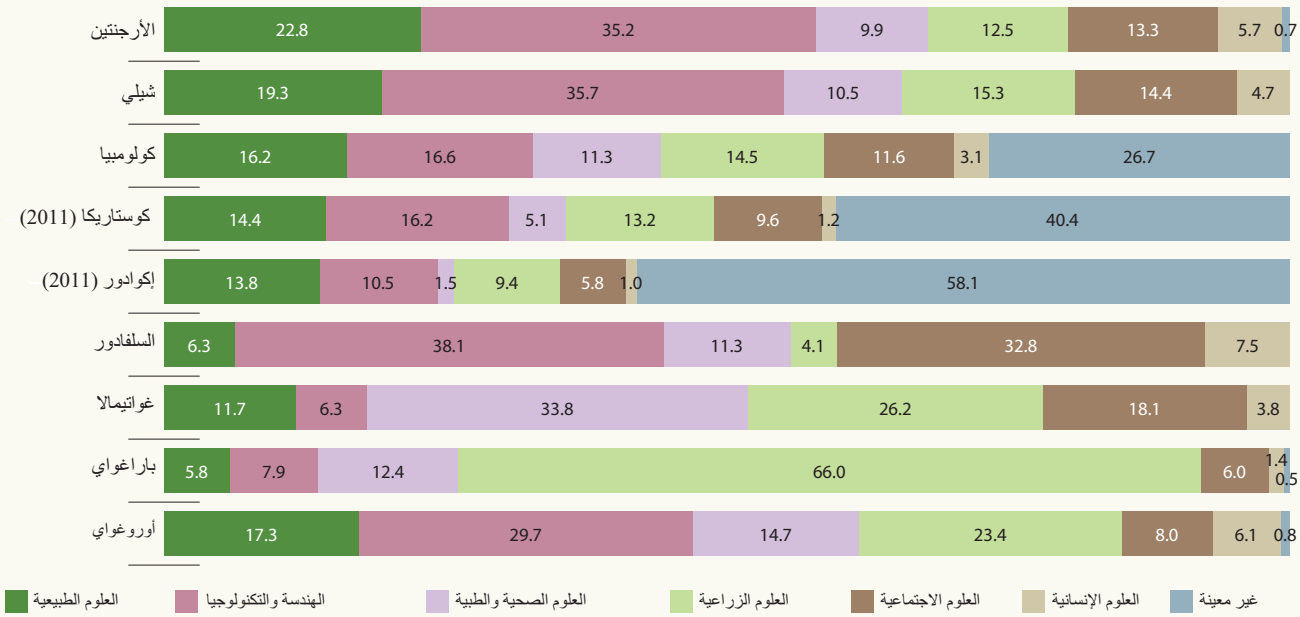
الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي



ملاحظة: البيانات غير متوفرة لهندوراس ونيكاراغوا وبيرو وفنزويلا. تتوافر البيانات فقط لبوليفيا لعام 2009 (0.15 %).

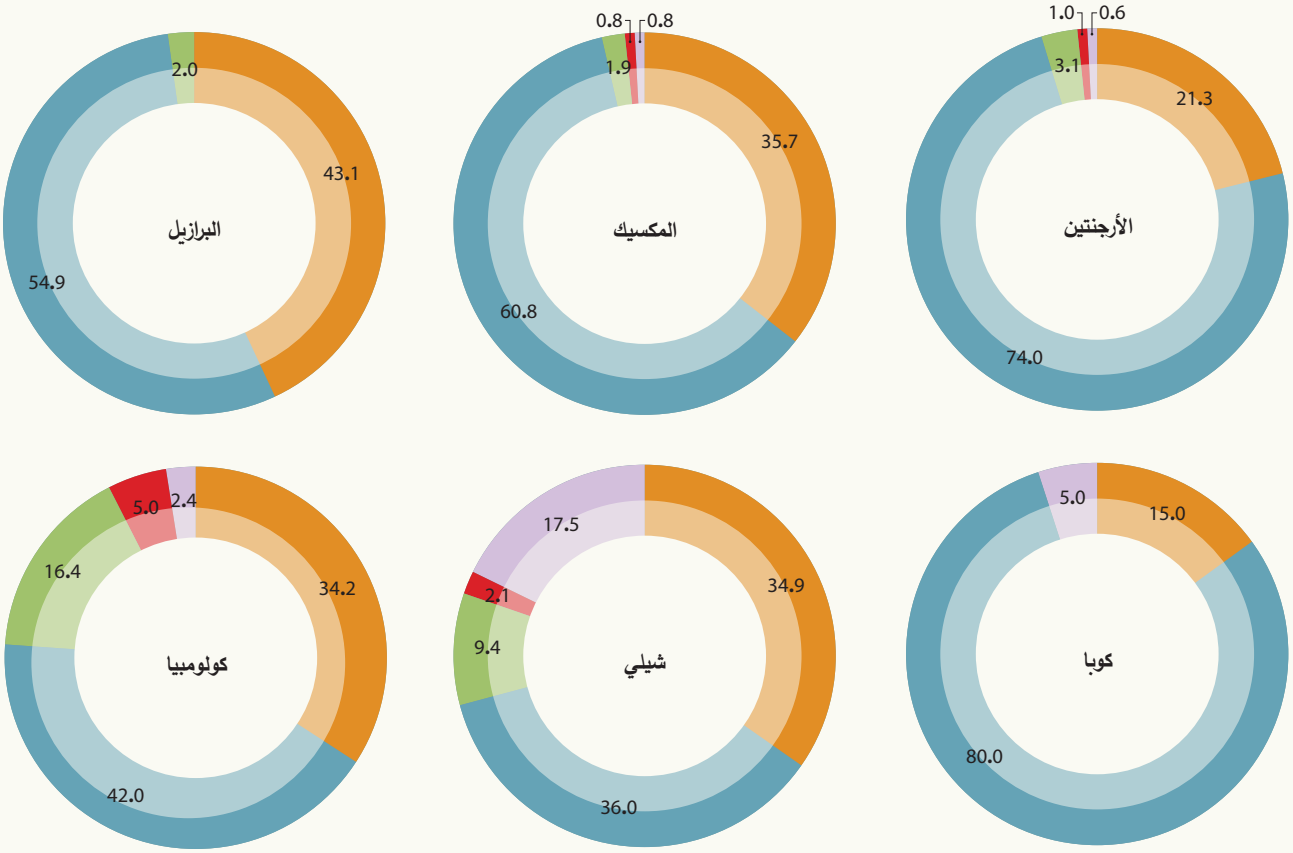
العلوم الزراعية تستنفذ ثلثي الإنفاق على البحث والتطوير في باراغواي

الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير حسب مجال العلوم، 2012 (%)

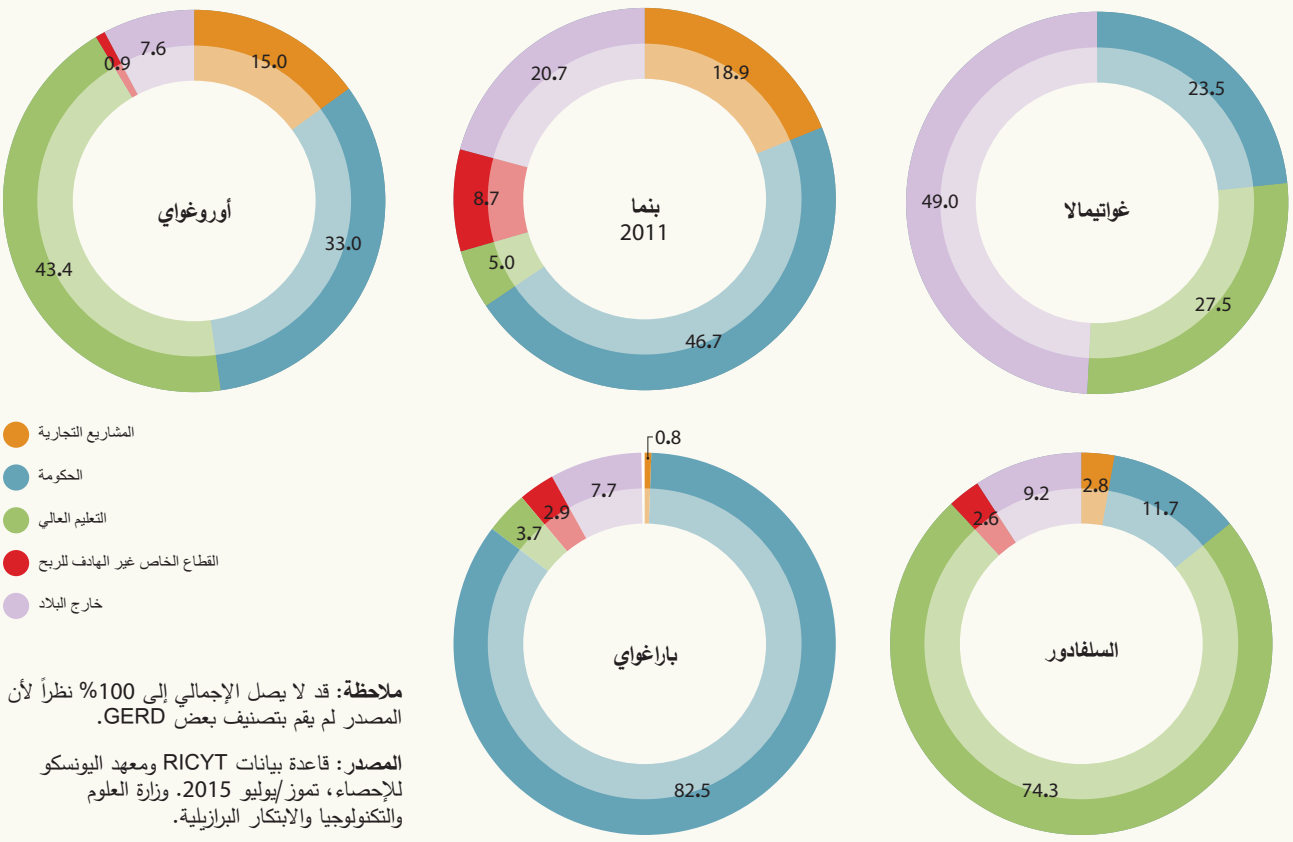


لدى البرازيل والمكسيك أعلى نسبة من البحث والتطوير الممول من قطاع الأعمال في أمريكا اللاتينية.

الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير حسب مصدر التمويل، 2012 (%)، رتبت الدول تنازلاً طبقاً لـ GERD من حيث الحجم (مكافئ القوة الشرائية للدولار)



لدى بنما أعلى حصة تمويل من القطاع الخاص غير الهادف للربح على البحث والتطوير، وذلك بفضل وجود مؤسسة سميثسونيان



ملاحظة: قد لا يصل الإجمالي إلى 100% نظراً لأن المصدر لم يقم بتصنيف بعض GERD.

المصدر: قاعدة بيانات RICYT ومعهد اليونسكو للإحصاء، تموز/يوليو 2015. وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار البرازيلية.

التّوجّهات في مخرجات البحث والتطوير

ارتفاع معدل المنشورات، بما في ذلك المنشورات مع شركاء أجانب

ارتفع عدد المقالات التي نشرها المؤلفون في أمريكا اللاتينية في المجلات العلمية السائدة المدرجة في فهرس الاقتباس العلمي الموسع بنسبة 90 % ما بين الأعوام 2005 و2014، لتصل نسبة المشاركة العالمية في المنطقة من 4.0 % إلى 5.2 %. وكان أسرع معدل نمو في كولومبيا (244 %) وتليها إكوادور بنسبة (152 %) ثم بيرو بنسبة (134 %) والبرازيل بنسبة (118 %)، بينما كان النمو أكثر اعتدالاً في الأرجنتين والمكسيك حيث بلغ نسبة (34 % و28 % على التوالي). وتراجع بالفعل إجمالي حجم المنشورات الفنزويلية العلمية ليصل إلى نسبة 28 % (انظر الشكل 7.8).

وما بين 2008 و2014، ركزت ربع (25 %) منشورات المنطقة على العلوم البيولوجية، بينما حصدت العلوم الطبية نسبة 22 % و10 % للفيزياء، و9 % للكيمياء و8 % لكل من العلوم الزراعية والهندسة والعلوم الجيولوجية. ومن الجدير بالملاحظة النسبة الكبيرة نسبياً للمقالات الشيلية في مجال علوم الفلك: 13 % (انظر الشكل 7.8).

وعلى الرغم من زيادة حجم منشورات أمريكا اللاتينية، إلا أن تأثيرها على تقدم العلوم الدولي يظل متواضعاً. وقد تم الاستشهاد بأبحاث أمريكا الوسطى أكثر من تلك الأبحاث في أمريكا الجنوبية، لكن ربما يرجع السبب في ذلك إلى أن الحجم الهائل من الإنتاج في أمريكا الجنوبية يكبت هذه «القضايا الساخنة».

قد يكون الأصح تقييم أثر المنشورات على مر العقود وليس الأعوام. وقد قدم هيرش (2005) Hirsch ما يعرف باسم مؤشر هيرش أو معامل أتش «h-Index»، والذي يكشف عن عدد المقالات (أتش) من دولة معينة استلمت على الأقل اقتباسات (أتش). وما بين الفترة 1996 و2014، حصلت البرازيل على (379) والمكسيك (289) والأرجنتين (273) وشيلي (233) وكولومبيا (169) وهي أعلى مؤشرات (أتش). ومع الأخذ في الاعتبار الإنتاج العلمي الكامل خلال هذه الفترة، تحتل جميع بلدان أمريكا اللاتينية (باستثناء البرازيل والسلفادور والمكسيك) مرتبة أفضل في العالم بسبب مؤشر هيرش، وليس بسبب عدد المقالات. وتبنت بنما هذا الاتجاه إلى أقصى حد: تحتل المركز 103 من ناحية عدد المقالات، بينما تحصد المركز 63 فيما يتعلق بـمؤشر هيرش أو معامل أتش «h-Index».[12]

وبينما تتمتع البرازيل بمعدل نشر مشترك (28 %)، والذي يعد قريباً من متوسط مجموعة دول العشرين، ويقل عن نصف المقالات المكسيكية (45 %) والأرجنتينية (46 %) بنسبة قليلة، مقالات تحظى بمتعاونين أجانب، يرتفع هذا المعدل إلى أكثر من 90 % بالنسبة للدول الأصغر (انظر الشكل 7.8)؛ وأصبح الأخير معتمداً على النشر الدولي المشترك حيث تستقر، في بعض الأحيان، المؤسسة الأكثر تمثيلاً في الخارج.

12 كان معهد سميثسونيان للبحوث المدارية مسؤولاً عن نسبة 63 % من المقالات العلمية لبنما بين الفترة 1970 و2014، قد يوضح ذلك سبب تصنيف بنما في مرتبة عالية.

المرّبع 7.2: نحو منطقة معرفة مشتركة بالنسبة لأوروبا وأمريكا اللاتينية

يرجع التعاون العلمي الإقليمي بين أوروبا وأمريكا اللاتينية ودول منطقة البحر الكاريبي إلى أوائل الثمانينيات، عندما وقعت اللجنة السابقة للمجتمعات الأوروبية والأمانة العامة لمجموعة الإنديز اتفاقية تعاون، وأنشأت لجنة مشتركة للإشراف على تنفيذها. وفي وقت لاحق، عقدت أوروبا اتفاقيات مع دول أمريكا الوسطى والسوق المشتركة لدول أمريكا الجنوبية ميركوسور (MERCOSUR).

حددت القمة السادسة بين الاتحاد الأوروبي وأمريكا اللاتينية ودول منطقة البحر الكاريبي في 2010 مسارات جديدة بشأن التعاون الإقليمي في إعلان مدريد، الذي أكد على الشراكة في مجالات الابتكار والتكنولوجيا من أجل تحقيق التنمية المستدامة والاحتواء الاجتماعي.

حددت القمة هدفاً طويل المدى لتحقيق «منطقة معرفة» مشتركة، ووافقت على مبادرة مشتركة للأبحاث والابتكار. تشارك بعض من الدول الـ17 في مشروع رئيسي ضمن هذه المبادرة بعنوان (ALCUE Net) (شبكة أمريكا اللاتينية ودول البحر الكاريبي والاتحاد الأوروبي)، والذي بدأ من عام 2013 ويستمر حتى 2017؛ وقد أسس هذا المشروع منصة مشتركة لواضعي السياسات ومعاهد الأبحاث والقطاع الخاص من كلتا المنطقتين في أربع مجالات موضوعية: الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات؛ والاقتصاد الحيوي؛ والتنوع البيولوجي وتغير المناخ؛ والطاقات المتجددة. ويقوم مشروع ثانٍ من خلال الدعوات المشتركة (شبكة الاتحاد الأوروبي وأمريكا اللاتينية ودول البحر الكاريبي ERANet LAC) بتنفيذ مشروعات في هذه المجالات الأربعة. وقد توفر 11 مليون يورو للدعوة الأولى لمقترحات المشروعات (2014 - 2015) ونفس القيمة للدعوة الثانية (2015 - 2016).

ينفذ الشركاء كذلك تدريبات استبصارية، والتي من المقرر أن تختتم بحلول شهر نوفمبر/تشرين الثاني 2015، لبناء رؤية مشتركة طويلة المدى حول التعاون الإقليمي.

المصدر: كارلوس أجيري- باستوس، الأمانة العامة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (SENACYT)، بنما.

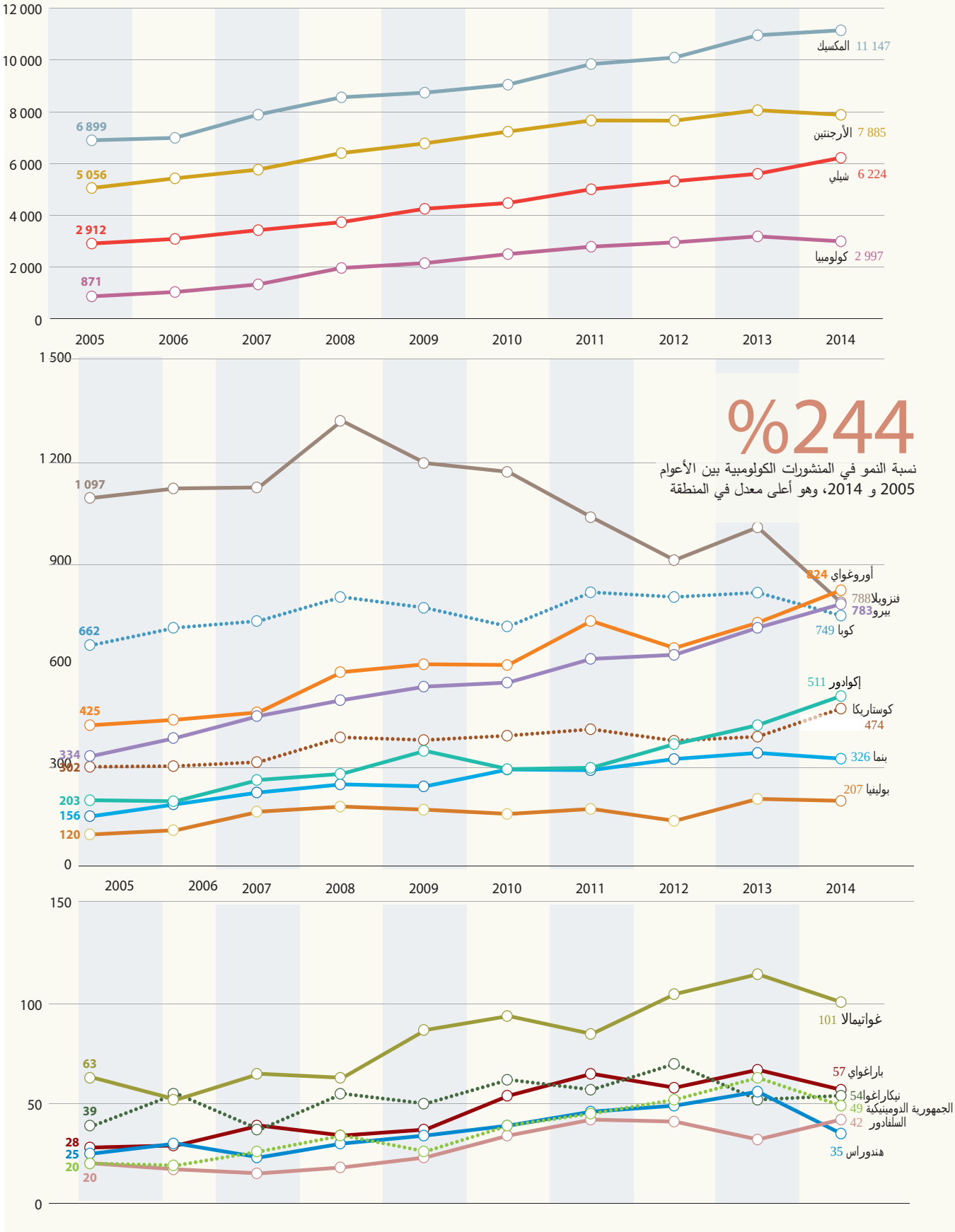
الشكل 7.8: توجهات النشر العلمي في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، 2005 - 2014

%5.2
حصة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي من المنشورات في العالم في عام 2014

%4.0
حصة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي من المنشورات فى العالم في عام 2005

نمو قوي في العديد من الدول

لتطور حجم المنشورات في البرازيل انظر الشكل 8.9

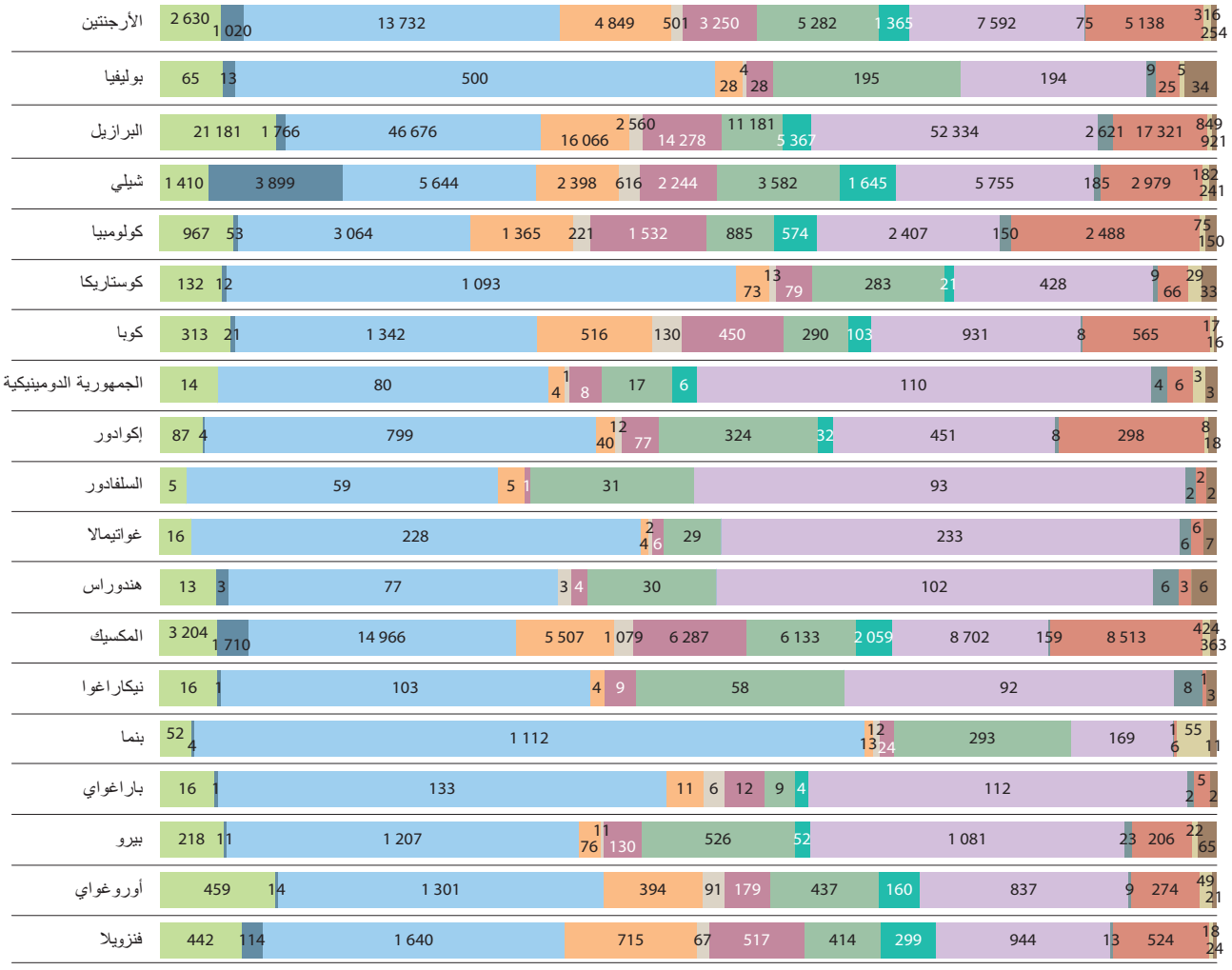


%244
نسبة النمو في المنشورات الكولومبية بين الأعوام 2005 و 2014، وهو أعلى معدل في المنطقة

الشكل 7.8 (تابع)

علوم الحياة تهيمن على البحوث في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي

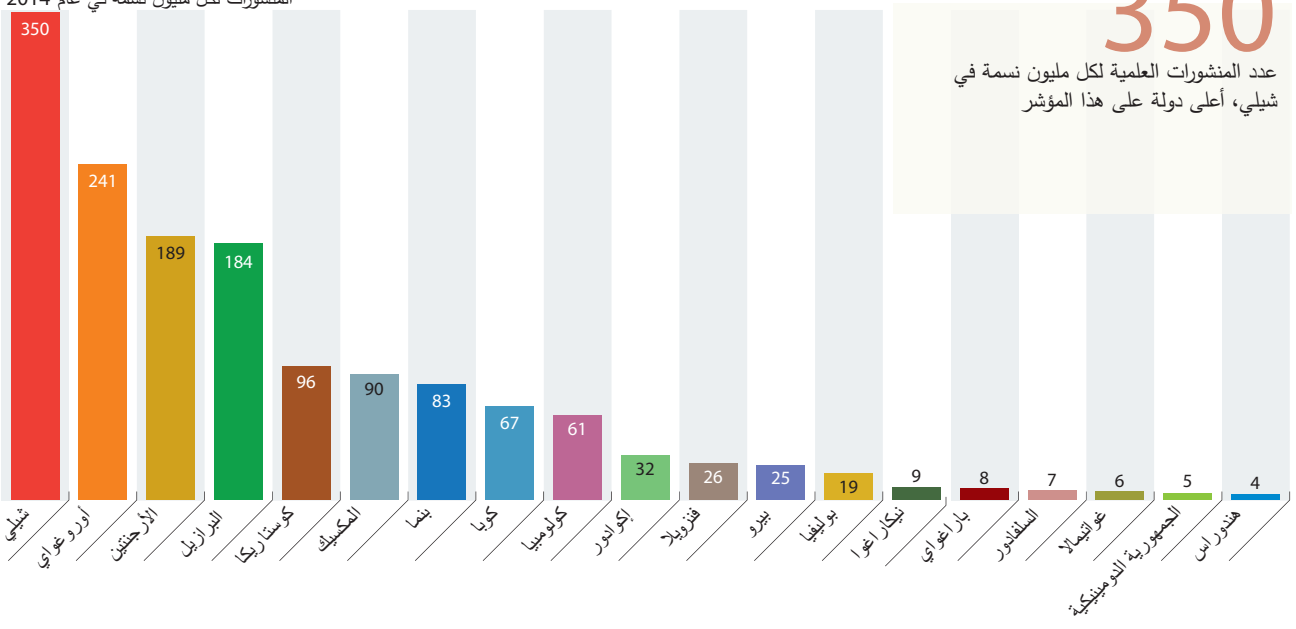
الإجمالي التراكمي حسب المجال، 2008–2014



ملاحظة: يتم استبعاد المواد غير المصنفة من الإجمالي.

شيلي لديها أعلى كثافة نشر، تليها أوروغواي

المنشورات لكل مليون نسمة في عام 2014

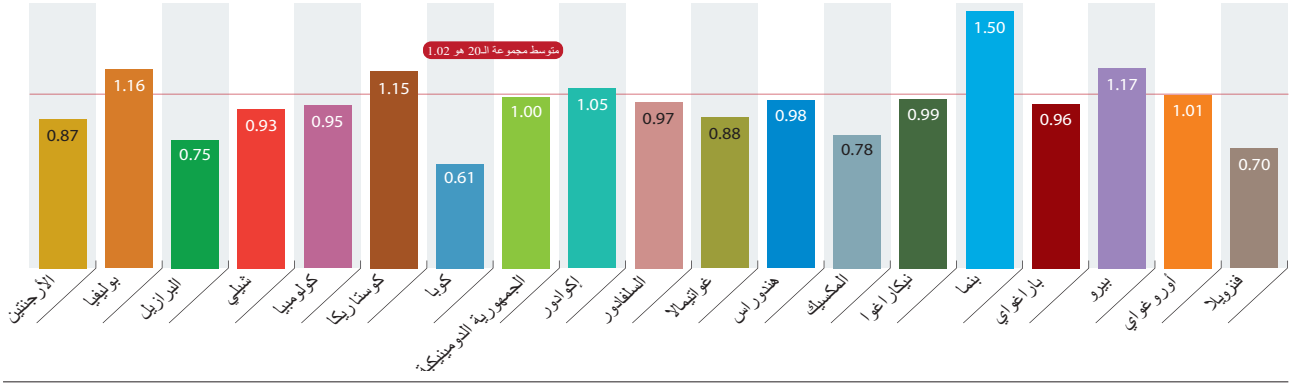


350

عدد المنشورات العلمية لكل مليون نسمة في شيلي، أعلى دولة على هذا المؤشر

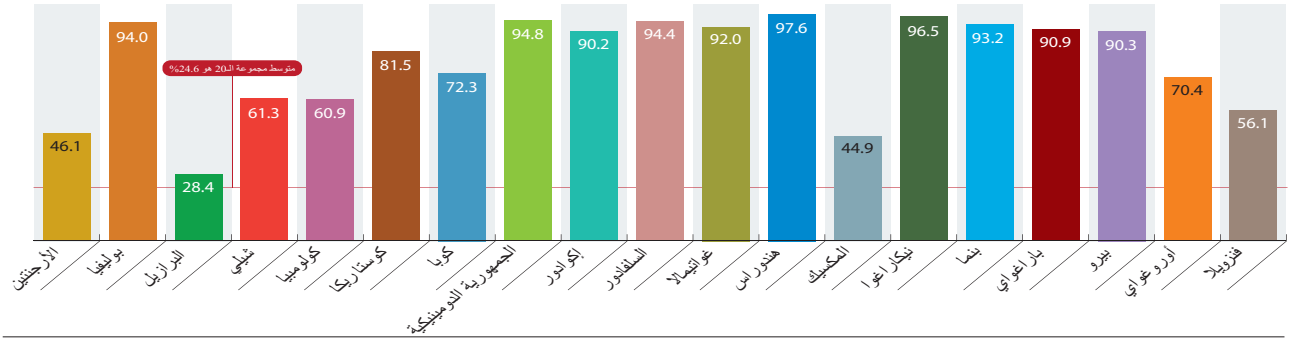
البلدان ذات الإنتاج المتواضع لديها أعلى معدل الاقتباس

متوسط معدل الاقتباس للمنشورات، 2008–2012



غالبية المقالات لها مؤلف أجنبي مشارك ما عدا في الأرجنتين والبرازيل والمكسيك

حصة الأوراق مع مؤلفين أجانب، 2008–2014 (%)



الشريك الأفضل بالنسبة للجميع باستثناء كوبا هو الولايات المتحدة الأمريكية؛ البرازيل شريك رئيسي للغالبية

الشركاء الخارجيين الرئيسيين، 2008–2014

	الشريك الأول	الشريك الثاني	الشريك الثالث	الشريك الرابع	الشريك الخامس
الأرجنتين	الولايات المتحدة (8 000)	إسبانيا (5 246)	البرازيل (4 237)	ألمانيا (3 285)	فرنسا (3 093)
بوليفيا	الولايات المتحدة (425)	البرازيل (193)	فرنسا (192)	إسبانيا (187)	المملكة المتحدة (144)
البرازيل	الولايات المتحدة (24 964)	فرنسا (8 938)	المملكة المتحدة (8 784)	ألمانيا (8 054)	إسبانيا (7 268)
شيلي	الولايات المتحدة (7 850)	إسبانيا (4 475)	ألمانيا (3 879)	فرنسا (3 562)	المملكة المتحدة (3 443)
كولومبيا	الولايات المتحدة (4 386)	إسبانيا (3 220)	البرازيل (2 555)	المملكة المتحدة (1 943)	فرنسا (1 854)
كوستاريكا	الولايات المتحدة (1 169)	إسبانيا (365)	البرازيل (295)	المكسيك (272)	فرنسا (260)
كوبا	إسبانيا (1 235)	المكسيك (806)	البرازيل (771)	الولايات المتحدة (412)	ألمانيا (392)
الجمهورية الدومينيكية	الولايات المتحدة (168)	المملكة المتحدة (52)	المكسيك (49)	إسبانيا (45)	البرازيل (38)
إكوادور	الولايات المتحدة (1 070)	إسبانيا (492)	البرازيل (490)	المملكة المتحدة (475)	فرنسا (468)
السلفادور	الولايات المتحدة (108)	المكسيك (45)	أسبنيا (38)	غواتيمالا (34)	هندوراس (34)
غواتيمالا	الولايات المتحدة (388)	المكسيك (116)	البرازيل (74)	المملكة المتحدة (63)	كوستاريكا (54)
هندوراس	الولايات المتحدة (179)	المكسيك (58)	البرازيل (42)	الأرجنتين (41)	كولومبيا (40)
المكسيك	الولايات المتحدة (12 873)	إسبانيا (6 793)	فرنسا (3 818)	المملكة المتحدة (3 525)	ألمانيا (3 345)
نيكاراغوا	الولايات المتحدة (157)	السويد (86)	المكسيك (52)	كوستاريكا (51)	إسبانيا (48)
بنما	الولايات المتحدة (1 155)	ألمانيا (311)	المملكة المتحدة (241)	كندا (195)	البرازيل (188)
باراغواي	الولايات المتحدة (142)	البرازيل (113)	الأرجنتين (88)	إسبانيا (62)	أوروغواي/بيرو (36)
بيرو	الولايات المتحدة (2 035)	البرازيل (719)	المملكة المتحدة (646)	إسبانيا (593)	فرنسا (527)
أوروغواي	الولايات المتحدة (854)	البرازيل (740)	الأرجنتين (722)	إسبانيا (630)	فرنسا (365)
فنزويلا	الولايات المتحدة (1 417)	إسبانيا (1 093)	فرنسا (525)	المكسيك (519)	البرازيل (506)

ملاحظة: يتم تغطية بليز وغيانا وسورينام في الفصل 6 الخاص بمجموعة الكاريبي «CARICOM». انظر أيضاً الشكل 8.9 المخصص للبرازيل وحدها.

المصدر: توموسون رويترز «شبكة العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع. معالجة البيانات عن طريق ماتريكس– للعلوم

وعلى سبيل المثال، 50 % من المقالات التي نشرها كاتب واحد على الأقل من باراغواي، وذلك بين 2010 و2014 والمدرجة في فهرس الاقتباس العلمي الموسع كانت بالاشتراك مع جامعة بيونس آيرس، ونسبة 31 % بالاشتراك مع المجلس الوطني للبحوث العلمية والفنية (CONICET)، وكلا المعهدين من الأرجنتين.

تمثل الولايات المتحدة الأمريكية أهم «مركز» نشر مشترك بالنسبة لدول أمريكا اللاتينية، تليها إسبانيا وألمانيا والمملكة المتحدة وفرنسا، وذلك فيما يتعلق بالعدد الهائل للمنشورات المشتركة (انظر الشكل 7.8). ومنذ منتصف التسعينيات، وصل التأليف المشترك داخل المنطقة إلى أربعة أضعاف (Lemarchand, 2010, 2012). وخلال الخمس سنوات الماضية، نشرت جميع الدول أكثر من ذي قبل مع شركاء من أمريكا اللاتينية، حيث يعتبر البرازيل والمكسيك من أوثق المتعاونين (انظر الشكل 7.8).

وفيما يتعلق بالمنشورات لكل مليون نسمة، حصلت شيلي والأورغواي والأرجنتين على أعلى المعدلات، أما حينما يتعلق الأمر بمقالات لكل باحث متفرغ (عامل بدوام كامل)، فقد احتلت بنما الصدارة (1.02)، متقدمة على شيلي (0.93) والأورغواي (0.38) والبرازيل (0.26) والمكسيك (0.26) والأرجنتين (0.19). ولربما تعكس المعدلات المرتفعة التي حصلت عليها بنما وشيلي وجود معهد سميثسونيان للبحوث المدارية (أمريكي الأصل) في بنما، وكذلك المراصد الفلكية الأوروبية والتابعة لأمريكا الشمالية في شيلي. وفي كلتا الحالتين، فإن بعض المقالات التي تنسب إلى مؤلفين يقطنون في شيلي أو بنما، كتبها بالفعل باحثون أجانب، لا يعتبرون من ضمن طاقم البحث المحلي.

الجدول 7.2: مقالات علمية حول نظم المعرفة الأصلية، 1990-2014

المقالات المدرجة في فهرس الاقتباس العلمي الموسع ومؤشر الاقتباس في العلوم الاجتماعية

	2014–1990		2014–2010	
	مقالات عن المعارف الأصلية	حصة الإنتاج الوطني (%)	مقالات عن المعارف الأصلية	حصة الإنتاج الوطني
الولايات المتحدة الأمريكية	1 008	0.02	482	0.03
أستراليا	571	0.08	397	0.17
كندا	428	0.04	246	0.08
المملكة المتحدة	425	0.02	196	0.04
أمريكا اللاتينية				
البرازيل	101	0.02	65	0.04
المكسيك	98	0.05	42	0.06
الأرجنتين	39	0.03	26	0.06
شيلي	33	0.05	14	0.05
كولومبيا	32	0.10	19	0.12
بوليفيا	26	0.80	17	1.40
بيرو	22	0.23	11	0.29
فنزويلا	19	0.08	4	0.08
كوستاريكا	12	0.18	7	0.31
إكوادور	7	0.14	6	0.28
غواتيمالا	6	0.36	4	0.66
بنما	5	0.09	2	0.09
كوبا	5	0.03	3	0.07
هندوراس	4	0.55	–	–
أوروغواي	3	0.03	2	0.05
نيكاراغوا	–	–	2	0.60

المصدر: تقديرات من قبل المؤلف بناءاً على بيانات أولية لشبكة العلوم.

سياسة متزايدة تهتم بنظم المعرفة الأصلية

ظهرت أول أبحاث علمية تكشف العلاقة بين العلوم الأكاديمية ونظم المعرفة الأصلية في أوائل التسعينيات، وذلك قبل قيام المؤتمر العالمي للعلوم (1999) بتشجيع هذا التفاعل من خلال جدول أعمال العلوم بسنوات قليلة. ومع ذلك، تم إدراج 4380 مقالاً فقط حول المعرفة الأصلية في فهرس الاقتباس العلمي الموسع وفهرس مراجع العلوم الاجتماعية بين عامي 1990 و2014. وكانت الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا والمملكة المتحدة وكندا هم المساهمين الأساسيين (انظر الجدول 7.2). وعلى الصعيد العالمي، تبدو بذلك المعرفة الأصلية وكأنها تلعب دوراً ضئيلاً حتى الآن في جدول أعمال البحوث العالمية، على الرغم من قيام العديد من دول أمريكا اللاتينية بزيادة مشاركتهم منذ عام 2010.

ولدى بوليفيا أعلى المعدلات في المقالات حول المعرفة الأصلية (1.4 %) في المنطقة وربما في العالم، بعد انتخاب الرئيس إيفا مورالیس (Eva Morales) في عام 2006، حاولت بوليفيا تنظيم نظام الابتكار الوطني بالكامل حول المفهوم الأصلي للحياة الكريمة. فقد عمل برنامج حكومة مورالیس لحماية وإنعاش ومنهجة المعرفة المحلية والمتوارثة للتنمية الإنتاجية والاجتماعية على صياغة قانون لحماية المعرفة الأصلية. وتشمل المشروعات الأخرى ضمن هذا البرنامج سياسة وطنية حول الملكية الفكرية؛ وآليات حماية الملكية الفكرية الاستراتيجيّة؛ وإنعاش ونشر المعرفة المحلية والمعرفة العرقية من خلال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والقانون المذكور سلفاً (اليونسكو، 2010). يعتبر "إنعاش وحماية وأيضاً الاستفادة من المعرفة المحلية والمعرفة المتوارثة والتقنية" من أولويات نائب وزير العلوم والتكنولوجيا. وفي الخطة الوطنية للعلوم والتكنولوجيا (2013)، تعتبر المعرفة المتوارثة والمحلية عنصرين أساسيين لبناء سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. وقد تم وضع أدوات عمل داخل هذا الإطار، وتشمل قانون الطب التقليدي المتوارث في بوليفيا (2013).

في السنوات الأخيرة، طورت دول أخرى في أمريكا اللاتينية من أدوات السياسات لحماية نظم المعرفة الأصلية والاستفادة منها في وضع سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (انظر المربّع 7.3). وقد اعتبر اتحاد دول أمريكا الجنوبية (UNASUR) نفسه تعزيز نظم المعرفة الأصلية واحدة من أولوياته منذ عام 2010.

تسجيل براءات اختراع متواضع نسبياً

يعتبر تسجيل براءات الاختراع متواضعاً نسبياً في أمريكا اللاتينية. وتسجل واحدة إلى خمسة من بين 100 شركة في أي من دول أمريكا اللاتينية براءة اختراع، مقارنةً بما بين 15 و30 تسجيل في دول الاتحاد الأوروبي (المنظمة العالمية للملكية الفكرية، 2015). ويمثل كذلك تسجيل براءات الاختراع من قبل أمريكا اللاتينية في أسواق البلدان المتقدمة الرئيسية نسبة منخفضة للغاية، مما يدل على غياب التنافس الدولي القائم على التكنولوجيا.

تتمثل الوسيلة الأفضل لمقارنة معدلات تسجيل براءات الاختراع على المستوى الدولي في استخدام البيانات المقدمة بموجب معاهدة التعاون في مجال البراءات PCT[13]. حيث يسمح هذا النظام بالحصول على حماية تسجيل براءة الاختراع في وقت واحد في عدد كبير من الدول عن طريق تقديم براءة اختراع دولية واحدة. يقع اثنين من أبرز 10 مكاتب تسجيل براءات الاختراع حول العالم في أمريكا اللاتينية، وهما في البرازيل والمكسيك. وضمن نطاق أمريكا اللاتينية، تحظى شيلي بأكبر عدد طلبات براءات الاختراع لكل مليون نسمة (187)، وهو ما يتماشى مع سياسات الابتكار المعززة من قبل المؤسسة الشيلية لتعزيز الإنتاج (Corporación de Fomento de la Producción de Chile, CORFO) وذلك خلال العقد الماضي (Navarro, 2014). وتتميز البرازيل والمكسيك وشيلي والأرجنتين بامتلاك معظم طلبات ومنح براءات الاختراع (انظر الشكل 7.9).

13 بحلول عام 2014، أحصت معاهدة التعاون بشأن البراءات 148 دولة متعاقدة. أما الأرجنتين وبوليفيا وباراغواي وأوروغواي وفنزويلا فليسوا أعضاءً متعاقدين (WIPO, 2015).

المربع 7.3: اهتمام متزايد بالسياسة في المعرفة الأصلية في أمريكا اللاتينية

بوليفيا ليست الدولة الوحيدة في أمريكا اللاتينية التي أبدت اهتماماً بإدماج المعارف الأصلية في سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار. فكانت بيرو واحدة من أوائل الدول التي لفتت الانتباه إلي أهمية المعرفة الأصلية وضرورة حمايتها بالقانون، وذلك عبر نظام الحماية للمعرفة التقليدية (2002). ومنذ ذلك الوقت انطلقت المشروعات لتشجيع نقل التكنولوجيا إلى المجتمعات الريفية والأصلية، مثل نقل التكنولوجيا ومشروعات التمديد (PROTEC) في عام 2010 أو المسابقة التي يديرها المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار التكنولوجي (CONCYTEC) في عام 2012، والتي تمت الدعوة إليها من بيرو إلى العالم: الكينوا، غذاء المستقبل.

منح دستور إكوادور لعام 2008 النظام الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار والمعارف المتوارثة السلطة "لاستعادة وتقوية وتمكين المعارف المتوارثة" الأمر الذي جعل من إكوادور البلد الوحيد في الإقليم الذي قام بتدوين كل ما يشير من مرجعيات إلى المعارف المتوارثة والعلوم التكنولوجيا والابتكار على أعلى مستوى في الدولة. وبالتالي فإن إدماج وتعزيز المعارف المتوارثة تنعكس في البرامج التي تقودها وزارة التعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا، بما في ذلك تلك الموجودة في البحث والابتكار في حوار المعرفة (2013) والمعارف التقليدية وتغير المناخ.

ومن بين الأهداف العامة للقسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (Colciencias) في كولومبيا تحفيز وتقوية «البحث بين الثقافات بالاتفاق مع السكان الأصليين وسلطاتهم وكبارهم، وتوجيه ذلك إلى حماية التنوع الثقافي والتنوع البيولوجي والمعارف التقليدية والمصادر الوراثية». وقد تم تطوير هذه الأدوات خصيصاً لهذا الغرض، مثلما حدث في مبادرة (A Ciencia Cierta) عام 2013، وأيضاً (أفكار من أجل التغيير) عام 2012.

في العام 2013، أعلن المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT)، في إطار المجالات الاستراتيجية للنمو، أن «الابتكار سيكون موجهاً نحو إفادة من هم أقل حظاً، مع جماعات السكان الأصليين كي يلقوا اهتماماً خاصاً. وبالتالي فإن المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا أعلن عن دعوة للبحث في التعليم الأصلي وبين الثقافات، كما دشن برنامج التعزيز الأكاديمي للشعوب الأصلية: الدعم التكميلي للمرأة من السكان الأصليين حاملة المنح. ويوفر برنامج ثالث منحاً دراسية لمتابعة السكّان الأصليين دراستهم بالخارج.

وعلى الرغم من أن المعارف الأصلية لم يتم تسليط الضوء عليها في الخطة الوطنية الأرجنتينية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار المسماة الأرجنتين المبتكرة 2020، التي اتّبعت في 2013، إلا أن هناك حزمة من المبادرات التي تم البدء فيها لدمج أنظمة المعارف الأصلية في عمليات الابتكار. وهناك مثالان على هذا، مشروعات إنقاذ التكنولوجيات المتوارثة الخاصة بالمياه والأراضي وحفظ طرق الزراعة الأصلية كوسيلة للتكيف مع تغيير المناخ (2009)، وتصنيع الألياف الناعمة من فضائل الجمليات من أجل الاندماج الاجتماعي (2013).

وأخيراً وليس آخراً، فإن وزارة العلوم والتكنولوجيا البرازيلية تخطط لوضع نهج لتسجيل وحماية وتعزيز ونشر وإضافة قيمة إلى المعارف التقليدية التي لن تركز حصراً على براءات الاختراع. وبصورة متوازية، فإن برنامج المجتمعات التقليدية - العلوم والتكنولوجيا – يقوم بتزويد أهالي القرى والمجتمعات الأصلية بالتكنولوجيا لجعل حياتهم أسهل.

المصدر: Ernesto Fernandez Polcuch وAlessandro Bello ، اليونسكو.

تعتبر أعلى خمس فئات لطلبات براءات الاختراع العالمية المقدمة بموجب معاهدة التعاون في مجال البراءات كالآتي: الطاقة والأجهزة والآلات الكهربائية؛ والاتصال الرقمي؛ وتكنولوجيا الحاسب الآلي؛ ونظام المقاييس؛ والتكنولوجيا الطبية. وفي عام 2013، مثلت براءات الاختراع الممنوحة في هذه الفئات في أمريكا اللاتينية حوالي 1 % من العدد الممنوح للاقتصادات مرتفعة الدخل.

ثمة اتجاه متزايد بين مؤسسات البحوث العامة نحو الحصول على تسجيل براءات اختراع في مجالات تتعلق بالموارد الطبيعية، مثل التعدين، وقبل كل شيء، الزراعة. وهذا الأمر حقيقي، على سبيل المثال شركة البحوث الزراعية البرازيلية (Embrapa) والمعهد الوطني للتكنولوجيا الزراعية (INTA) في الأرجنتين والمعهد الوطني للبحوث الزراعية (INIA) في أوروغواي.

أتى أعلى أربع متقدمين بطلبات في أمريكا اللاتينية بين عامي 1995 و2014 من البرازيل: ويرلبول (Whirlpool SA)، وهي شركة تابعة لشركة ويرلبول في الولايات المتحدة الأمريكية (محركات ومضخات وتوربينات)، 304 طلب؛ وبتروبراس (Petrobras) (كيمياء المواد الأساسية)، 131 طلب؛ الجامعة الاتحادية في ميناس جيرايس في البرازيل (الأدوية)، 115 طلب، وامبراكو (Embraco) (محركات ومضخات وتوربينات)، 115 طلب (WIPO, 2015).

السعي نحو سياسات ابتكار ناجحة

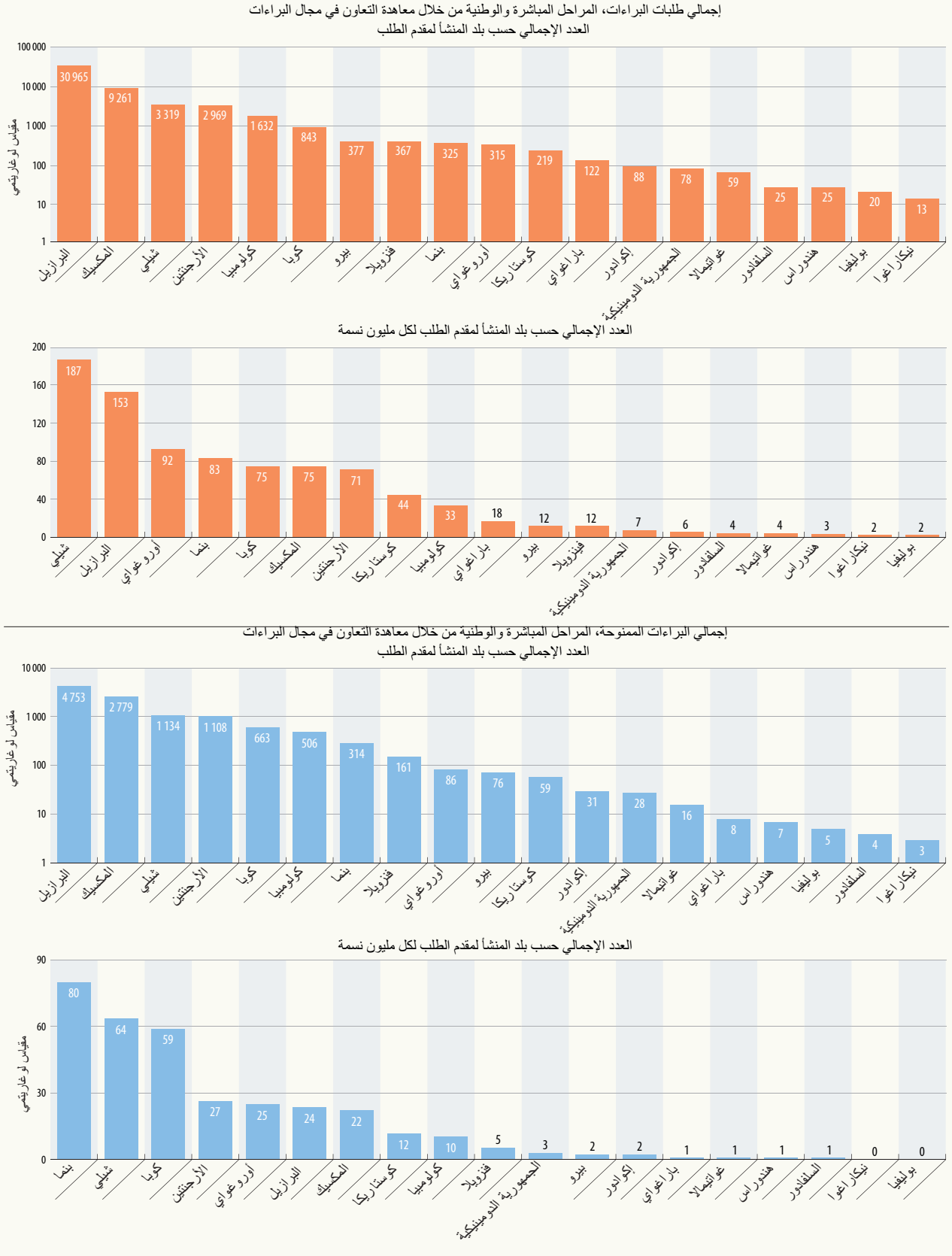
أصبحت مسوح الابتكار ممارسة معتادة في العديد من دول أمريكا اللاتينية. فمنذ منتصف التسعينيات، تم إجراء ما لا يقل عن 60 مسح للابتكارات في 16 دولة (انظر الجدول 7.3). أجرت الأرجنتين 9 استطلاعات، على سبيل المثال، بينما أجرت شيلي ثمانية، وتليها المكسيك بسبعة استطلاعات، وخمسة استطلاعات للبرازيل وكولومبيا بالتساوي (انظر الفصل 8 حول نتائج آخر استطلاع للابتكارات في البرازيل). وفي المنطقة، تمثل المؤسسات الصغيرة والمتوسطة نسبة 99 % من جميع الشركات، وتوفر فرص عمل بنسب تتراوح ما بين 40 إلى 80 % (ECLAC, 2015a).

ومهما كان ما تناقشه الشركات في مسوح الابتكار، تساهم بنسبة ضئيلة في مجالات البحث والتطوير. إنه لأمر مؤسف، حيث يُمكن للصناعات المحلية استغلال الحاجة إلى الابتكار في تعزيز قدرتها التنافسية. يقيس رأس مال الابتكار قدرة الشركة على الابتكار، وكذلك القدرة على نشر هذا الابتكار. وفي دول أمريكا اللاتينية، يمثل رأس المال نسبة 13 % فقط من الاقتصاد، بمعدل يقل عن نصف متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (30 %). ويأتي أكثر من 40 % من رأس المال القائم على المعرفة في أمريكا اللاتينية من التعليم العالي (5.6 % من الناتج المحلي الإجمالي)، مقارنة بنسبة 10 % فقط (1.3 % من الناتج المحلي الإجمالي) من مجالات البحث والتطوير، وهي المحرك الرئيسي للابتكار.

وفقاً لكريسبي وآخرون (2014). *(Crespi et al)*، يعتمد العائد الخاص للابتكار في أمريكا اللاتينية على نوع الابتكار، حيث يكون أكبر في ابتكار المنتج من ابتكار الطريقة (انظر أيضاً الفصل 2). ينطبق الأمر نفسه على الآثار غير المباشرة، مما يشير إلى أن الفارق بين العائد الاجتماعي والعائد الخاص على الابتكار ربما يكون أعلى في حالة ابتكار المنتج، وهو الأمر الذي قد يوجه السياسات بالنسبة لهذا النوع من الابتكار. توضح الدراسة أيضاً أن الشركات النموذجية متعددة الجنسيات التي تعمل في أمريكا اللاتينية أقل ميلاً للاستثمار على المستوى المحلي في مجالات البحث والتطوير وبالتالي، أقل احتمالاً للابتكار. أثبت كريسبي وزونيجا Crespi and Zuniga (2010) أن الشركات - في الأرجنتين وشيلي وكولومبيا وكوستاريكا وبنما وأوروغواي - التي استثمرت في المعرفة كانت قادرة على تقديم تقنيات جديدة. كما تتمتع الشركات المبتكرة بإنتاجية عمل أكبر من تلك البعيدة عن الابتكار. وقد أخذ كريسبي وآخرون (2014) في اعتبارهم الحقيقة التي طالما كانت ملحوظة، وهي أن الشركات في الدول النامية نادراً ما تتعهد بالبحث والتطوير الرسمي على حافة منحنى التكنولوجيا. وبدلاً من ذلك، تركز هذه الشركات على العمليات الصعبة في اكتساب واستيعاب التقنيات الجديدة بكفاءة. تشير الدراسات الإقليمية والوطنية الأخرى إلى أن التحدي الأكبر الذي يواجه المنطقة هو التغلب على الضعف المؤسسي للمنظمات المسؤولة عن تنسيق الأبحاث وسياسات الابتكار.[14]

14 انظر، على سبيل المثال، مراجعات سياسة الابتكار لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في بنما (2015) وكولومبيا (2014) وبيرو (2013)، فضلاً عن الدراسات الإقليمية لمنظمة التعاون والتنمية لشيلي والمكسيك (a2013, b2013)، أو دراسات مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (أونكتاد) في السلفادور والجمهورية الدومينيكية (أونكتاد، 2011،2012). وللتغطية الإقليمية، انظر كريسبي ودوترينيت (2014) والبنك الوطني للتنمية (2014) أو لأمريكا الوسطى ككل، بيريز وآخرون (2012).

الشكل 7.9: **طلبات براءات الاختراعات ومنحها في أمريكا اللاتينية**، 2009 - 2013



المصدر: منظمة الملكية الفكرية الوايبو (WIPO (2015.

الجدول 7.3: نسبة الشركات الصناعية في أمريكا اللاتينية المشاركة في الابتكار

الدول المختارة	الفترة – العام العام/ المدة	نسبة الشركات الصناعية المشاركة في البحث والتطوير الداخلي (%)	نسبة الشركات الصناعية المشاركة في البحث والتطوير الخارجي (%)	نسبة الشركات الصناعية التي حصلت على الآلات والمعدات والبرمجيات (%)	نسبة الشركات الصناعية التي اكتسبت معرفة خارجية (%)	نسبة الشركات الصناعية المتصلة بالتدريب (%)	نسبة الشركات الصناعية المشاركة في سوق الابتكار (%)	إجمالي الدراسات الاستقصائية حول الابتكار التي أجريت في البلاد
الأرجنتين	2007	71.9	19.3	80.4	15.1	52.3	–	9
البرازيل	2011–2009	17.3	7.1	84.9	15.6	62.8	33.7	5
كولومبيا	2010–2009	22.4	5.8	68.6	34.6	11.8	21.4	5
كوستاريكا	2011–2010	76.2	28.3	82.6	38.9	81.2	–	4
كوبا	2005–2003	9.8	41.3	90.2	36.6	22.1	83.8	2
إكوادور	2011–2009	34.8	10.6	74.5	27.0	33.7	10.6	1
السلفادور	2012–2010	41.6	6.7	–	–	–	82.7	1
المكسيك	2011–2010	42.9	14.5	35.4	2.6	12.5	11.4	7
بنما	2008–2006	11.4	4.7	32.2	8.5	10.0	–	3
أوروغواي	2009–2007	38.7	4.3	78.2	14.5	50.2	–	5

ملاحظة: الدول الآتية أيضاً قامت بإجراء سلسلة من الدراسات الاستقصائية حول الابتكار في الإقليم: شيلي (8)، الجمهورية الدومينيكية (2)،غواتيمالا (1)، باراغواي (2)، بيرو (3)، فنزويلا (2).

المصدر: معهد اليونسكو للإحصاء؛ انظر أيضاً الفصل 2 من التقرير الحالي.

وقد أحرزت كل من البرازيل، وبنسبة أقل، الأرجنتين وشيلي والمكسيك تقدماً من أجل التوصل إلى سياسة ابتكار عامة ومتكاملة من خلال إنشاء صناديق تمويل قطاعية، وربط السياسات الصناعية بتحقيق أهداف الصندوق من ناحية الابتكار. وعلى أية حال، في معظم دول أمريكا اللاتينية، نادراً ما تكون سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار مفهرسة وفقاً للمهارات والسياسات الصناعية التي تميل إلى أن تكون محدودة ومجزأة (CEPAL, 2014; Crespi and Dutrénit, 2014).

في كولومبيا، تستخدم الحكومة ثلاث آليات رئيسية لدعم الاستثمار في الأعمال التجارية في مجال البحث والتطوير. أولاً، في إطار توجيهات القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (Colciencias) والهيئات الحكومية المعنية الأخرى، يوفر البنك الوطني للتنمية قروضاً تفضيلية بفائدة دون مستوى السوق للمشروعات المتعلقة بالابتكار. ثانياً، يقدم نظام الحوافز الضريبية إعفاءات تصل إلى نسبة 175% في الاستثمار في مجال البحث والتطوير خلال الفترة الخاضعة للضريبة. ثالثاً، تقدم الوكالات الحكومية المختلفة الدعم للشركات لأنشطتها المتعلقة بالبحث والابتكار.

ارتبط المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار التكنولوجي في بيرو (CONCYTEC) مباشرةً برئاسة مجلس الوزراء منذ عام 2011؛ وارتفعت ميزانيته من 6.3 مليون إلى حوالي 43 مليون دولاراً أمريكياً ما بين الفترة 2012 و2014. وعلى نحو موازٍ، انطلقت أدوات سياسة جديدة للحد من العوائق الموجودة في نظام الابتكار وزيادة العمل في مجال البحث والتطوير، وتشمل خصماً ضريبياً بنسبة 30 % على الأنشطة ذات الصلة منذ عام 2013، وصندوقاً لتمويل الضمانات الائتمانية أو آليات تقاسم المخاطر للأعمال من خلال نظام مالي.

قدمت المكسيك برنامجاً تحفيزياً للابتكار في عام 2009 يتميز بثلاثة عناصر: إنوفابايم (INNOVAPYME) (للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة)، وبروينوفا (PROINNOVA) (للتقنيات الجديدة والمحتملة)، وإنوفاتك (INNOVATEC) (للشركات الكبيرة). يعمل العنصر الأخير بمثابة نظام منح مع تمويل ملائم؛ وفي عام 2014، قدرت الموازنة العامة بمبلغ 295 مليون دولار أمريكي. ويتمم صندوق تشجيع العلوم والتكنولوجيا والابتكار على المستوى الإقليمي (FORDECYT) هذا البرنامج التحفيزي، حيث يركز الصندوق على مشروعات حل المشاكل في مناطق مختلفة من خلال دعم الأبحاث العلمية والتطور التكنولوجي والحلول الابتكارية الفعالة، فضلاً عن التدريب المتخصص.

تستهدف المخططات الأخرى القطاعات التي تتمتع فيها البلدان بميزة تنافسية، لكنها مع ذلك يمكنها الأداء بشكل أفضل. ومِن الأمثلة على ذلك صندوق التكنولوجيا الزراعية في بيرو (INCAGRO-FTA) وفي شيلي، صندوق أبحاث الصيد (FIP) وصندوق أبحاث الزراعة (FIA).

وفي 2012، تم اعتماد برنامج الأرجنتين المبتكرة 2020، والذي يعزز تضافر الجهود في نظام الابتكار الوطني من خلال إنشاء عناقيد في «المراكز الإنتاجية والاجتماعية الاستراتيجيّة» لديها تأثير تكنولوجي واقتصادي اجتماعي قوي. ومثالاً على ذلك العنقود الجديد لمعامل التكرير الإحيائية؛ حيث تجمّع أبحاثاً في الطاقة الحيوية والبوليمرات والمركبات الكيميائية. وقد تم إنشاء أربع محطات تجريبية رائدة بموجب اتفاقيات بين مؤسسات البحوث العامة والتعليم في القطاع الإنتاجي. ستضم هذه المحطات الأبحاث التطبيقية بحيث تستخدم لتدريب الخبراء في المجال. يعتمد هذا النموذج على قصص نجاح ترجع إلى السبعينيات، مثل إنشاء المحطة التجريبية للهندسة الكيميائية (PLAPIQUI) ضمن اتحاد يشمل الجامعة الوطنية للجنوب والمجلس الوطني للبحوث العلمية والتقنية (CONICET) ومؤسسة البتروكيماويات في مرفأ باهيا بلانكا the Petrochemical Pole Bahía Blanca. وتنتج الآن المحطة التجريبية للهندسة الكيماوية (PLAPIQUE) ثروة من براءات الاختراع والأبحاث العلمية ورسائل الدكتوراه.

أصبح القطاع الخاص أكثر فعالية في رفع الابتكار للأعلى في أجندة السياسة العامة. فيوجد عدد من مجالس الأعمال التجارية، والتي تشمل مجلس الابتكار والتنافسية في شيلي (أنشئ عام 2006)، ومجلس التنافسية الخاص في كولومبيا (أنشئ في 2007). كما تشارك الشركات الخاصة بقوة في إعداد جدول أعمال التنافسية في بيرو. فضلاً عن ذلك، يشارك القطاع الخاص في العديد من المجالس، مثل المنتدى الاستشاري العلمي والتكنولوجي في المكسيك (أنشئ في 2002)، أو اللجنة الاستشارية لمؤسسة التكنولوجيا الفائقة (CAATEC) في كوستاريكا.

وبالتوازي، يقوم عدد من دول أمريكا اللاتينية بتقديم الحوافز الضريبية وآليات أخرى لتحويلهم إلى مراكز ومجمّعات ابتكار، كما بدأت في الاستثمار بكثافة في مجالات التكنولوجيا والابتكار. ومن الأمثلة على ذلك، بوينس آيرس وباريلوتشي (الأرجنتين)، وبيلو هوريزونتي وريسيفي (البرازيل)، وسانتياغو (شيلي)، وميدلين (كولومبيا)، وجوادالاخارا ومونتيري (المكسيك) ومونتيفيديو (أوروغواي).

الاستخدام الواعي للابتكار من أجل تحقيق الاندماج الاجتماعي

يُمكن تعريف الأبحاث والابتكار من أجل الاحتواء الاجتماعي بأنه منهاج ونتائج تقوم بخلق منافع للمحرومين من حقوقهم. وفر هذا المجال في السنوات الأخيرة مجموعة هائلة من الأبحاث النظرية والتجريبية وأدوات السياسات (الجدول 7.1، بند h) [Thomas et al., 2012; Crespi and Dutrénit, 2014; Dutrénit and Sutz, 2014]. وقد كشفت معظم هذه الدراسات عن عدم ملاءمة الأجندات المحلية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار لتلبية احتياجات الشعب. وأوضحت قيمة استخدام التكنولوجيات المتاحة لتعزيز الاندماج الاجتماعي.

وفي عام 2010، وافقت أوروغواي على أول خطة استراتيجيّة وطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (PENCTI) لإدراك أهمية الاحتواء الاجتماعي. وفي بوليفيا وكولومبيا وإكوادور وبيرو، تماشى تشخيص المشاكل الملحة مع الاحتياجات الوطنية و/ أو الإقليمية و/أو القطاعية.

وبشكل خاص، كانت هناك رغبة في إعادة توجيه العلوم والتكنولوجيا والابتكار والمعرفة التقليدية والخبرة المعرفية نحو البحث عن حلول للمشاكل المحلية والوطنية، سواءً كانت تتعلق بخلل بيئي أو اجتماعي أو إنتاجي. (انظر المقال الذي كتبه بورتاجاراي وجراس في دوترينيت وكريسبي، 2014 أو Bortagaray and Gras (in Dutrénit and Crespi, 2014

وفي كولومبيا، يعمل برنامج القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (Colciencias) «أفكار نحو التغيير (2012)» على تحويل التفكير الإبداعي إلى مصدر حلول عملية للفقراء والمهمشين. ويقدم ذلك رؤية جديدة، كما يساعد على نشر فكرة أن التكنولوجيا والابتكار ليسا مهمين فقط للشركات ومعاهد البحوث، ولكن أيضاً للمجتمع ككل (IDB, 2014). كما تم تنفيذ أدوات سياسة مشابهة في البرازيل من قبل وكالة تمويل دراسات الابتكار والمشروعات (FINEP)، وهي تطوير ونشر التكنولوجيات ذات الأثر الاجتماعي القوي (Prosocia) وتكنولوجيات الإسكان (Habitare). أما في المكسيك، يعتبر المثالان هما صندوق التمويل القطاعي للبحث والتطوير المتعلق بالمياه وصندوق الأبحاث القطاعي للتنمية الاجتماعية. وفي أوروغواي، وفر مشروع الربط التعليمي للحاسبات الأساسية للتعلم عبر الإنترنت (CEIBAL) عدداً هائلاً من الحلول الاجتماعية والتقنية الإبداعية التي تتخطى مفهوم البرنامج الأصلي: متعلم واحد بدفتر واحد.

وفي الوقت ذاته، أدرجت بيرو نقل التكنولوجيا في برامج التخفيف من حدة الفقر؛ وقد حققت هذه المخططات نجاحاً نسبياً في تعزيز سلاسل وتكتلات الإنتاج. ومن الأمثلة على ذلك، برنامج التنافسية والابتكار للزراعة بيروفية، ومشروع صندوق التكنولوجيا الزراعية (INCAGRO)؛ وشبكة مراكز الابتكار التكنولوجية (الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات) (CITEs) التي تديرها وزارة الإنتاج. وتم تنفيذ آخر مشروعين بشكل مستقل عن نظام الابتكار الوطني: وبينما أظهر صندوق التكنولوجيا الزراعية (INCAGRO) نتائج مبهرة، فإن قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات يتطلب مزيداً من التمويل من أجل توسيع التغطية، ورفع مستوى الخدمات التي يوفرها.

مجالات النمو بالنسبة للبحث والتطوير

تسعى الأرجنتين والبرازيل الى استقلال الفضاء

أنشأت العديد من بلدان أمريكا اللاتينية وكالات فضاء (الجدول 7.4). وتستثمر هذه البلدان مجتمعة أكثر من 500 مليون دولار أمريكي سنوياً في برامج الفضاء. في نهاية الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي، استثمرت البرازيل مليار دولار أمريكي تقريباً في تطوير البنية التحتية للفضاء من خلال المعهد الوطني لأبحاث الفضاء (INPE)، مما أدى إلى إطلاق أول الأقمار الصناعية العلمية المصنعة بالكامل في البرازيل عام 1993 (SCD-1). وقد تم إطلاق أول قمر صناعي علمي بالأرجنتين (SAC-B) عام 1996 للمضي قدماً في دراسة الفيزياء الشمسية والفيزياء الفلكية. وحقق اليوم كلا البلدين الكتلة الحرجة من المهارات والبنية التحتية اللازمة للسيطرة على العديد من تكنولوجيات الفضاء. وتظهر كلا البلدين تصميماً على السيطرة على السلسلة الكاملة من تكنولوجيات الفضاء، بدءاً من علوم المواد، والتصاميم الهندسية، والاستشعار عن بعد، والرادارات ذات الفتحة الاصطناعية والاتصالات ومعالجة الصور وحتى تقنيات الدفع.

(ARSAT-1)، هو أول قمر صناعي للاتصالات تم إنشاؤه بالكامل في أمريكا اللاتينية، وتم وضعه في المدار الثابت حول الأرض في تشرين الأول /أكتوبر 2014. تم بناء القمر من قبل الشركة العامة للتكنولوجيات النووية والفضاء (INVAP) الأرجنتينية، بتكلفة قدرها 250 مليون دولار أمريكي. ومن خلال هذا العمل الفذ، أصبحت الأرجنتين واحدة من عشر دول فقط تمتلك هذه التكنولوجيا. وهذا هو الأول من كوكبة من ثلاثة أقمار صناعية متزامنة مدارياً مع الأرض ومن شأنها أن تخدم الأرجنتين وبلدان أخرى في المنطقة. وقد تم إطلاق (ARSAT-2) في أيلول/سبتمبر 2015 من غيانا الفرنسية، ومن المقرر أيضاً أن يتم إطلاق (ARSAT-3) في 2017.

هناك جيل جديد من الأقمار الصناعية العلمية الجاهزة للإطلاق. كما ستستخدم سلسلة مراقبة الأرض (SAOCOM 1, 2) بيانات استشعار عن بعد تتضمن فتحة الرادار الاصطناعية التي تم تصميمها وإنشاؤها في الأرجنتين. بالإضافة الى المهمة المشتركة الأرجنتينية-البرازيلية (SABIA-MAR) التي ستقوم بدراسة النظم البيئية للمحيطات، ودورة الكربون ورسم خرائط البيئات البحرية، والسواحل والمخاطر الساحلية، والمياه والمصايد الداخلية. بالإضافة إلى سلسلة الأقمار الجديدة (SARE)، وهي تحت التطوير، وتم تصميمها لتوسيع المراقبة النشطة للأرض عن بعد من خلال استخدام الموجات الدقيقة والرادارات الضوئية. كما تقوم الأرجنتين بتطوير تقنيات إطلاق جديدة من خلال مشروعات الترونادور الأولى والثانية (TRONADOR I and II).

أوان العلوم المستدامة في أمريكا اللاتينية

في عام 2009، تم الاعتراف بالتنمية المستدامة كأولوية من خلال سلسلة من المنتديات الإقليمية التي اشتملت على الوزراء والسلطات العامة رفيعة المستوى في أمريكا اللاتينية (اليونسكو، 2010). وقد أقر صناع القرار أن أمريكا اللاتينية تمتلك بعض الخصائص التي تحتاج إلى جدول أعمال محدد للبحوث من أجل التعاون الإقليمي الذي يقوم بالتركيز على علوم الاستدامة.

توفر أمريكا اللاتينية المأوى لكثير من بقع التنوع البيولوجي في العالم، وهي أكبر بالوعة للكربون في العالم، على الأرض. كما تحتوي المنطقة على ثلث احتياطي المياه العذبة في العالم و12 % من الأراضي الصالحة للزراعة فيها. والعديد من البلدان لديها قدرة عالية على استخدام وتطوير مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة.

بالإضافة إلى أن شبه القارة لديها واحد من أعلى معدلات فقدان التنوع البيولوجي، وذلك بسبب تحويل النظم البيئية؛ يعيق التوسع في الحدود الزراعية والمشاكل المتعلقة بحيازة الأراضي وتوثيق الخصائص الريفية الحفاظ على النظم البيئية الطبيعية والإدارة المستدامة لها. كما أن منطقة البحر الكاريبي ووسط أمريكا معرضة بشدة للأعاصير المدارية على وجه الخصوص. وتتدهور النظم البيئية الساحلية ومستجمعات المياه، حيث يرفع الزحف العمراني من مستويات التلوث والطلب على الوقود من أجل الموارد والطاقة (UNESCO, 2010).

ويقلق العلماء بشأن الأثر البيئي بسبب خطط نيكاراغوا لحفر قناة تربط بين المحيط الأطلسي والمحيط الهادئ، والتي ستمر من خلال بحيرة نيكاراغوا، التي تُعد خزان المياه العذبة الرئيسي بأمريكا الوسطى. في حزيران/يونيو 2013 أقر البرلمان في نيكاراغوا منح مشروع قانون الامتياز لمدة 50 عاماً لشركة خاصة مقرها هونج كونج (الصين)، حتى شهر آب/أغسطس 2015 ، لم يتم البدء في إنشاء طريق الشحن المثير للجدل.

الجدول 7.4: وكالات الفضاء الوطنية والموردون الرئيسيون لتكنولوجيا الفضاء القومي في أمريكا اللاتينية

الدولة	المعهد	الاسم بالعربية	تاريخ التأسيس	التخصص
الأرجنتين	Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE)	اللجنة الوطنية لبحوث الفضاء	1991–1960	نظم الدفع وتطوير الصواريخ. مشروعات كوندور 1، 2 (CONDOR I, II)، وبناء القدرات
الأرجنتين	Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)	اللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية	1991	تصميم وتخطيط برنامج الفضاء. تشغيل مركز الفضاء كوردوبا، وبناء القدرات. تصميم الأقمار الصناعية SAC–A, SAC–B, SAC–C, SAC–D/Aquarius, SAOCOM 1 & 2, SABIA–MAR، وأنظمة الدفع ترانادور 1 و 2 (TRONADOR I & II)
الأرجنتين	INVAP	الشركة العامة للتكنولوجيات النووية والفضاء	1976	تكنولوجيا تصميم وبناء الأقمار الصناعية SAC–A, SAC–B, SAC–C, SAC–D/Aquarius, SAOCOM 1 & 2, SABIA– MAR, SARE, ARSAT I, II & III
بوليفيا	Agencia Boliviana Espacial (ABE)	وكالة الفضاء البوليفية	2012	*توباك كاتاري* (Tupak Katari) (2013)، قمر الاتصالات المطور في الصين
البرازيل	Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE)	اللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية	1971–1963	دراسات الدفع الفضائي، عمليات عديدة لإطلاق الصواريخ، التحليل عن طريق الاستشعار عن بعد، وبناء القدرات
البرازيل	Agência Espacial Brasileira (AEB)	وكالة الفضاء البرازيلية	1994	تصميم وتخطيط الأقمار الصناعية (CBERS) (قمر صناعي للموارد الأرضية بين الصين والبرازيل), Amazônia–1 (2015), EQUARS, MIRAX, SCD1, SCD2
البرازيل	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	المعهد الوطني للبحوث الفضائية	1971	بناء وتصميم تكنولوجي للأقمار الصناعية SCD–1, CBERS (انظر AEB), Amazônia–1 (2015), EQUARS,
كولومبيا	Comisión Colombiana del Espacio (CCE)	لجنة الفضاء الكولومبية	2006	التخطيط لتطبيقات الفضاء
كوستاريكا	Asociación Centroamericana de Aeronáutica y el Espacio (ACAE)	جمعية أمريكا الوسطى للملاحة الجوية والفضاء	2010	التخطيط لتطبيقات الفضاء؛ تصميم مشروع الأقمار الصناعية بيكوسات picosat (2016)
المكسيك*	Agencia Espacial Mexicana (AEM)	وكالة الفضاء المكسيكية	2010	التخطيط للبحوث والتطبيقات الفضائية
بيرو	Agencia Espacial del Perú (CONIDA)	وكالة الفضاء في بيرو	1974	التخطيط للبحوث والتطبيقات الفضائية
أوروغواي	Centro de Investigación y Difusión Aeronáutico–Espacial (CIDA–E)	مركز بحوث الملاحة الجوية والفضاء والانتشار	1975	بحوث الفضاء والترويج له
فنزويلا	Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE)	الوكالة البوليفارية للأنشطة الفضائية	2008	التخطيط لبحوث الفضاء والترويج له

* في عام 1991، بدأت الجامعة الوطنية المستقلة في المكسيك (UNAM) ببناء الأقمار الصناعية العلمية: الأول (AMSAT–1) سقط وتدمر خلال إطلاقه في عام 1996؛ أما AMSAT–B فدار في المدار لمدة سنة.

ملاحظة: للحصول على تفاصيل برنامج (CBERS)، انظر الفصل الخاص بالبرازيل في تقرير اليونسكو للعلوم 2010.

المصدر: جمعت من قبل المؤلف.

الطبيعة المعقدة للتنمية المستدامة، والتي تميل فيها العمليات الجيوفيزيائية الحيوية والاقتصادية والاجتماعية إلى التداخل، تتطلب نهجاً متعدد التخصصات لتنفيذ جدول أعمال البحوث الإقليمي (Lemarchand, 2010) جنباً إلى جنب مع الخطط المالية الجديدة لدعم البحث والتطوير ذات الصلة على المستوى الإقليمي، وبناء القدرات في علوم الاستدامة (Komiyama et al., 2011).

خلال العقدين الماضيين، زاد نشر المقالات العلمية في الموضوعات المتعلقة بالتنمية المستدامة بنسبة 30 % أسرع في أمريكا اللاتينية عن باقي دول العالم. ويؤكد هذا الاتجاه الاهتمام المتزايد بعلوم الاستدامة في أمريكا اللاتينية. ومع ذلك، يوجد حالياً نقص في برامج الدراسات العليا في أمريكا اللاتينية (وغيرها) في علوم الاستدامة. في عام 2015، أطلقت جامعة الأمم المتحدة في طوكيو أول برنامج دكتوراه في العالم في علوم الاستدامة. كما ينبغي أن تقوم الجامعات في أمريكا اللاتينية بتطوير برامج الدكتوراه في هذا المجال الجديد متعدد التخصصات.

يمكن أن يكون للطاقة المتجددة مستقبل مشرق

في أوائل عام 2014، كان لدى ما لا يقل عن 19 من بلدان أمريكا اللاتينية سياسات للطاقة المتجددة، وتبنى ما لا يقل عن 14 منها أهدافاً معتمدة ذات صلة، يتعلق معظمها بتوليد الكهرباء. فتهدف أوروغواي إلى توليد 90 % من طاقتها الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2015. وعلى الرغم من أن متوسط معدل وصول الكهرباء بنسبة 95 %، وهي من أعلى النسب بين المناطق النامية، فلا يزال الحصول على الطاقة تحدياً: حيث أنه ما يقدر بنحو 24 مليون شخص يعيشون أساساً في المناطق الريفية والنائية ما زالوا يفتقرون إلى الكهرباء في أمريكا اللاتينية.

تبنت معظم بلدان أمريكا اللاتينية السياسات التنظيمية والحوافز المالية (الجدول 7.5) لنشر الطاقة المتجددة. وقد اكتسب استخدام العطاءات التنافسية العامة زخماً في السنوات الأخيرة، مع قيام البرازيل والسلفادور وبيرو وأورو غواي بطرح المناقصات عام 2013 لأكثر من 6.6 ميجاوات من قدرة الطاقة الكهربائية المتجددة. وتجتذب البيئة الأكثر اعتدالاً لمصادر الطاقة المتجددة المستثمرين المحليين والدوليين الجدد.

ومع ذلك خفضت الحكومة البرازيلية التزامها بأبحاث الطاقة من 2.1 % عام (2000) إلى 0.3 % عام (2012). وقد كانت الطاقة المتجددة الضحية الرئيسية لهذه التخفيضات، بما في ذلك صناعة الإيثانول الحيوي، حيث أن الاستثمار العام قد تحول بشكل متزايد نحو التنقيب عن النفط والغاز في المياه العميقة في الساحل جنوب شرق البرازيل (الفصل 8).

تنتشر صناعة التقنيات "الخضراء" مثل توربينات الرياح في جميع أنحاء المنطقة. ومع ذلك، أعاقت الاختلافات في الهياكل واللوائح الناظمة في سوق الكهرباء الجهود الرامية إلى تكامل أسواق الكهرباء الإقليمية، وعدم وجود البنية التحتية للنقل تؤخر بعض المشروعات. كما تُعدّ استحالة التعويض عن تقلبات التزويد العقبة الرئيسية في إمدادات الطاقة المتجددة من بلد إلى آخر.

ومع ذلك فإن المنطقة تظهر نمواً غير مسبوق مع فرص قوية للمزيد من التوسع. في عام 2014، احتلت البرازيل المرتبة الثانية على مستوى العالم فى الطاقة الكهرومائية (89 جيجاوات) وإنتاج وقود الديزل الحيوي/ وقود الايثانول، والمركز الخامس في تسخين المياه بالطاقة الشمسية (6.7 جيجاوات) والمركز العاشر بالنسبة لطاقة الرياح (5.9 جيجاوات). كما تعد المكسيك رابع أكبر منتج للطاقة الحرارية الأرضية في العالم (1 جيجاوات). وقد عززت كل من شيلي والمكسيك قدرتهما الخاصة في طاقة الرياح والطاقة الشمسية، كما قامت أوروغواي برفع نصيب كل فرد من طاقة الرياح ليكون أكثر من أي بلد آخر. وتنتشر تطبيقات مبتكرة أخرى، مثل المجففات الغذائية بالطاقة الشمسية في المكسيك وبيرو لمعالجة الفواكه والقهوة. ولكن، سيكون هناك حاجة لحوافز طويلة الأجل للتنمية التكنولوجية والصناعية لضمان أن يتم تنفيذ هذه المخططات بشكل كامل.

نمو قوي في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات •••

تستخدم المنطقة حوالي 5 % من خدمات الحوسبة السحابية العامة في العالم وهذه النسبة أقل من نصيبها من الناتج المحلي الإجمالي العالمي (8.3 % في عام 2013، انظر الجدول 1.1). ومع ذلك، فإن النمو السنوي يقدر بـ26.4 %، مما يعني أن هذه الخدمات سيتم الوصول اليها بسرعة أكبر مما كانت عليه في أوروبا الغربية. وتم تأكيد توقعات النمو القوي للحوسبة السحابية في أمريكا اللاتينية من خلال توزيع أحمال العمل بين مراكز البيانات السحابية في المنطقة، والتي من المتوقع أن تنمو من 0.7 إلى 7.2 مليون من أحمال العمل ما بين الفترة 2011 و2016، مع معدل نمو سنوي مركب بقيمة 60 % (ECLAC, 2015c).

الجدول 7.5: السياسات التنظيمية الحالية والحوافز المالية في أمريكا اللاتينية للطاقة المتجددة، 2015

الدول	السياسات التنظيمية						الحوافز المالية والتمويل العام				
	تعرفة إمدادات الطاقة المتجددة / قسط الدفع	الإلتزام بحصة الطاقة الكهربية ومعايير محفظة الطاقة المتجددة	القياس الصافي	الإلتزام بالوقود الحيوي	الإلتزام الحراري / تفويض	العطاءات والمناقصات	دعم رأس المال: المنح أو الخصومات	الإستثمار أو نقاط الإنتاج الضريبي	انخفاض في المبيعات، والطاقة، والكربون، ضريبة القيمة المضافة أو ضرائب أخرى	مدفوعات إنتاج الطاقة	الإستثمار العام، والقروض أو المنح
الأرجنتين	▮		▮	▮		▮	+	+	+	+	+
البرازيل			▮	▮	▮	▮		+	+		+
شيلي		▮	▮			▮	+	+	+		+
كولومبيا			▮	▮				+	+		+
كوستاريكا	▮		▮	▮		▮			+		
الجمهورية الدومينيكية	▮		▮			▮	+	+	+		+
إكوادور	▮			▮		▮			+		+
السلفادور						▮		+	+	+	+
غواتيمالا			▮	▮		▮		+	+		
هندوراس	▮		▮			▮		+	+		
المكسيك			▮			▮		+			+
نيكاراغوا	▮								+		
بنما	▮		▮	▮		▮		+	+	+	
باراغواي				▮					+		
بيرو	▮	▮		▮		▮			+		+
أوروغواي	▮		▮	▮	▮	▮	+		+	+	+

ملاحظة: البيانات غير متاحة بالنسبة لبوليفيا وكوبا وفنزويلا.

المصدر: مصادر الطاقة المتجددة (Renewables 2015)، تقرير الحالة العالمية ص 99 - 101، شبكة سياسة الطاقة المتجددة للقرن الحادي والعشرين: باريس.

ومع ذلك، فإن الشركات في أمريكا اللاتينية تواجه عدة عقبات في تبني تقنيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما أنها تتحمل تكاليف ثابتة عالية مرتبطة بشراء وصيانة الأجهزة والبرمجيات وتكييفها مع عمليات الإنتاج، نظراً لمحدودية محو أمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المنطقة (IDB, 2014). توجد مشكلة رئيسية أخرى تؤثر على نشر خدمات النطاق العريض "broadband" وهي الأسعار العالية للخدمة بالنسبة لدخل الفرد. بينما في الاتحاد الأوروبي، فإن أسعار الخدمات الاقتصادية تعادل نحو 0.1 % من دخل الفرد. أما في أمريكا اللاتينية فهي تتراوح بين 0.6% في شيلي والمكسيك وما يقرب من 21 % في بوليفيا (CEPAL, 2015).

وعلى مدى العقدين الماضيين، نما قطاع التكنولوجيا فى كوستاريكا كواحد من أكثر الصناعات ديناميكية في أمريكا اللاتينية. كما أن التركيز الرئيسي للقطاع الذي يتضمن أكثر من 300 شركة هو تطوير البرمجيات للأسواق المحلية والدولية. وتلعب الصناعة في كوستاريكا دوراً مهمّاً في تصنيع وتصدير التكنولوجيا الفائقة كما شاهدنا سابقاً. على الرغم من أن مغادرة شركة إنتل ستؤثر على هذا السوق.

تم تصميم العديد من صناديق التمويل القطاعية والحوافز الضريبية المختلفة لصناعة البرمجيات، وذلك بغية تحسين الإنتاجية والقدرة على الابتكار في الشركات الصغيرة والمتوسطة (SMEs). ومن الأمثلة الناجحة على الصناديق التنافسية هي الفونسوفت (FONSOFT) السالفة الذكر في الأرجنتين، والبروسوفت (PROSOFT) في المكسيك. لدى كلا الصندوقين مجموعة متنوعة من أدوات السياسة لتحسين نوعية إنتاج البرمجيات، ولتعزيز الروابط بين الأوساط الأكاديمية والصناعة. تعزز هذه الصناديق القطاعية التعاون بين المؤسسات البحثية العامة، ونقل التكنولوجيا، والخدمات الإرشادية، وتشجيع التصدير، والتنمية الصناعية.

تتوقع دراسة أجراها البنك الأمريكي للتنمية (BID, 2014) أنه بحلول عام 2025 ستكون كل من بوينس آيرس، ومونتيفيديو، وسان خوسيه، وكوردوبا، وسانتيبغو الأقطاب الخمس الأكثر أهمية في تطوير صناعات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبرمجيات. ومن المتوقع فى ذلك الوقت الاستعانة بمصادر خارجية لتجهيز الأعمال التجارية من أجل توظيف 1.2 مليون شخص، وتحقيق مبيعات في أمريكا اللاتينية بقيمة 18.5 مليار دولار أمريكي.

وفي مجال التكنولوجيا الحيوية •••

إن تأثير البحث والابتكار في مجال التكنولوجيا الحيوية في أمريكا اللاتينية قد تم توثيقه بشكل جيد للغاية (Sorj *et al.* 2010, Gutman and Lavarello, 2013; RICYT, 2014). وعلى الرغم من أن الجزء الأكبر من التقدم في مجال التكنولوجيا الحيوية تم ربطه بحفنة من مراكز الأبحاث والشركات في الدول المتقدمة، إلا أن عدداً من مؤسسات البحوث العامة في أمريكا اللاتينية ساهمت فيه منذ منتصف 1950. ومع ذلك، فإن الشبكات ومراكز الاتصال الخاصة بهذه المؤسسات تقع عادة في البلدان المتقدمة، كما أنه لا يتم نقل التقنيات المعنية تلقائياً. ويتيح هذا الوضع فرصاً واسعة للتنمية المحلية.

وحتى الآن، فإن الاستثمار في التكنولوجيا الحيوية تم توجيهه بشكل أكبر نحو التعليم العالي وخلق المهارات في القطاع العام عنه تجاه البحث والتطوير، مما خلق أرضاً خصبة للمؤسّسات الخاصة الراغبة في التوظيف محلياً. كما هو مبين أعلاه، تستهلك الزراعة والصحة الجزء الأكبر من الاستثمار في العديد من البلدان. نحو 25 % من المنشورات في المنطقة تهتم بالعلوم البيولوجية، و22 % تهتم بالعلوم الطبية (الشكل 7.8). واحدة من أكثر المؤسسات الغزيرة في تسجيل

براءات الاختراع في مجال الأدوية هي الجامعة الاتحادية دي ميناس جيرايس «Minas Gerais» (البرازيل). وفي الأعمال الزراعية يمكن الاستشهاد بإمبرابا «Embrapa» (البرازيل)، إنتا «INTA» (الأرجنتين)، واينيا «INIA» (أوروغواي).

كما يوجد عدد متواضع نسبياً من الشركات المتخصصة في نقل التكنولوجيا (Gutman and Lavarello, 2013; Bianchi, 2014). وتوجد بين شركات التكنولوجيا الحيوية الأكثر ابتكاراً في المنطقة الشركات الآتية: Grupo Sidus (Biosidus and Tecnoplant), Biogénesis-Bagó, Biobrás-Novo Nordik, Biomm, FK Biotecnología, BioManguinos, Vallée, Bio Innovation, Bios-Chile, Vecol and Orius.

وفقاً للاتحاد الوطني البرازيلي للصناعة فإن المجالات الرئيسية للبحث داخل منظومة الابتكار الزراعي البرازيلي هي التكنولوجيا الحيوية، والمفاعلات الحيوية، والمساعدة على التكاثر بالنسبة للنبات والحيوان، والتكنولوجيا الحيوية للغابات، وجمع المادة الوراثية وحفظها، ومقاومة النبات للضغوط الحيوية وغير الحيوية، والكائنات المعدلة وراثياً، والتنقيب البيولوجي. وهناك أيضاً أمثلة قليلة من العقود الخاصة بالبحث والتطوير المبرمة بين الشركات العامة والخاصة. وعلى سبيل المثال، تقوم إمبرابا Embrapa بإجراء البحوث مع كل ممّا يلي: مونسانتو «Monsanto» (الولايات المتحدة الأمريكية)، وباسيف «BASF» (ألمانيا)، ودوبونت «Dupont» (الولايات المتحدة الأمريكية) وسينجينتا «Sungenta» (سويسرا). كما أن هناك عقوداً خاصة بالبحث والتطوير في البرازيل لإنتاج البذور مع المنظمات غير الربحيّة: مثل ينى باستو «Unipasto»، وسول باستو «Sul Pasto»، ومع المؤسسات: (Meridional, Triângulo, Cerrado, Bahia and Goiás).

مشروع التكنولوجيا الحيوية هو مثال مثير للاهتمام للتعاون ما دون الإقليمي المصمم للاستفادة بشكل أفضل من المهارات البحثية القائمة لتعزيز القدرة التنافسية في القطاعات الإنتاجية بمنطقة الـ«ميركوسور» (MERCOSUR).[15] كما تتناول المرحلة الثانية Biotech II، المشروعات الإقليمية في مجال الابتكار البيوتكنولوجي، والمرتبطة بصحة الإنسان (التشخيص والوقاية وتطوير لقاحات ضد الأمراض المعدية، والسرطان، وداء السكري من النوع الثاني وأمراض المناعة الذاتية)، بالإضافة إلى إنتاج الكتلة الحيوية (المحاصيل التقليدية وغير التقليدية)، وعمليات إعداد الوقود الحيوي وتقييم منتجاته الثانوية. وقد تم إدراج معايير جديدة للاستجابة لطلب الاتحادات المشاركة من أجل عائد أكبر على الاستثمار، ولإتاحة مشاركة أكبر مثل شركاء من أوروبا.

لمحات عامة عن الدول

يوفر المرصد العالمي لليونسكو لأدوات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار (GO→SPIN) وصفاً كاملاً لنظام الابتكار الوطني لجميع بلدان أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، والتي يبلغ عددها 34 دولة، مع تحديثات منتظمة كل ستة أشهر.[16] ونظراً للحجم الكبير للمنطقة، نلخص أهم التطورات منذ عام 2010 لتلك البلدان التي يبلغ عدد سكانها أكثر من 10 مليون نسمة. وللملامح العامة حول البرازيل انظر الفصل الثامن.

الأرجنتين

تسارعت الاستثمارات في العلوم والتكنولوجيا والابتكار

تمتعت الأرجنتين بعشر سنوات من النمو القوي (حوالي 6 % سنوياً حتى عام 2013). والذي كان يستند جزئياً على ارتفاع أسعار السلع الأساسية. إلا أنه ومع نهاية ازدهار السلع الدورية، بدأ ارتفاع الدعم والعملة القوية جنباً إلى جنب مع القضايا غير المحلولة من أزمة الديون في البلاد عام 2001 تؤثّر على التجارة. ونما الاقتصاد الأرجنتيني بنسبة 0.5 % فقط في عام 2014، حيث عوض الاستهلاك العام الصحي (+2.8 %) الانخفاض بنسبة 12.6 % في الواردات، وبنسبة 8.1 % في الصادرات (ECLAC, 2015a). وفي مواجهة معدل البطالة الذي بلغ 7.1 % في الربع الأول من عام 2015، أقر الكونغرس مشروع قانون خفض اشتراكات أرباب العمل للمشاريع الصغيرة، والضرائب المفروضة على الرواتب للشركات الأكبر التي توفر فرص عمل.

وبين الأعوام 2008 و2013، توسعت البنية التحتية البحثية في الأرجنتين كما لم يحدث من قبل. فمنذ عام 2007، قامت الحكومة ببناء أكثر من 100 000 متر مربع من المختبرات الجديدة، مع 50 000 متر مربع آخر قيد الإنشاء في أيلول/سبتمبر عام 2015. وتضاعف الإنفاق على البحث والتطوير بين الفترة 2008 و2013، وزادت اعداد الباحثين والمنشورات بنسبة 20 % و30 % على التوالي (الأشكال 7.5، 7.6 و 7.8).

في عام 2012، أطلقت وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار المثمر (MINCYT) الخطة الوطنية للعلوم والابتكار والتكنولوجيا: الأرجنتين المبتكرة 2020. وتعطى هذه الخطة الأولوية لمعظم المناطق غير المطورة علمياً، وذلك من خلال تخصيص 25 % من جميع الوظائف الجديدة في المجلس الوطني للبحوث العلمية والتكنولوجية (CONICET) لهذه المناطق. ويتم تنظيم هذه الخطة في مصفوفة مكونة من ستّة مجالات استراتيجيّة (الصناعات الزراعية، والطاقة، والبيئة والتنمية المستدامة، والصحة، والصناعة، والتنمية الاجتماعية) وأيضاً ثلاث تكنولوجيات للأغراض العامة: التكنولوجيات الحيوية، وتكنولوجيات النانو، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

سرّع إنشاء صندوق التمويل القطاعي الأرجنتيني (FONARSEC) من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار المثمر (MINCYT) في عام 2009 التحول في أدوات السياسة من أفقية إلى عامودية. وتتمثل مهمته في إقامة الشراكات بين القطاعين العام والخاص، من أجل تحسين القدرة التنافسية في القطاعات الآتية: التكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيا النانو، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والطاقة، والصحة، والصناعات الزراعية، والتنمية الاجتماعية، والبيئة وتغير المناخ.

ينبغي أن يعطي إنشاء المركز المتعدد التخصصات لدراسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار (CIECTI) في عام 2015 دفعة هائلة لوزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار المثمر (MINCYT)، حيث ستصبح الوزارة، من الآن فصاعداً، قادرةً على الاستفادة من نتائج الدراسات الاستراتيجيّة والممارسات الاستبصارية التي أعدها مركز (CIECTI) عند تصميم السياسات المستقبلية.

أكثر من واحد من كل عشرة باحثين متفرغين (بدوام كامل) في الأرجنتين اشتركوا بشكل من الأشكال في التعاون الدولي، وذلك بين الأعوام 2007 و2013، في إطار إجمالي 1137 من المشاريع البحثية في بلدان أخرى. وفي بعض الحالات، شارك الباحثون الأرجنتينيون في العمل مع الأجانب الذين أكملوا التدريب في المؤسسات الأرجنتينية كجزء من تدريبهم في مرحلة ما بعد الدكتوراه.

بوليفيا

تركيز على البحوث المجتمعية والإنتاجيّة

تواصل بوليفيا تحقيق نمو قوي: بنسبة 5.4 % في عام 2014، مع توقعات بنسبة 4.5 % في عام 2015 (ECLAC, 2015a).

وتشجع الحكومة التصنيع في مجال النفط والغاز، فضلاً عن استخراج الغاز الطبيعي والليثيوم، وذلك من خلال قانون تشجيع الاستثمار (2014)، وقانون التعدين والفلزات (2014). وتشمل المشروعات الأخرى زيادة صادرات الكهرباء إلى الأرجنتين والبرازيل (ECLAC, 2015a).

تبنت الحكومة المنتخبة في عام 2005 نموذجاً إنتاجياً مجتمعياً جديداً للتأكد من أن فائض الإنتاج المجتمعي يخدم الحاجة الجماعية، وذلك كجزء من عملية الانتقال المخطط لها من الرأسمالية إلى الإشتراكية. ووفقاً لهذا النموذج، فإن القطاعات الاستراتيجيّة الأربعة القادرة على توليد فائض للبوليفيين، وهي: المحروقات (hydrocarbons) والتعدين والطاقة والموارد البيئية؛ وبدلاً من استخدام هذا الفائض لدفع الصادرات، يدعو النموذج الجديد لتطوير القطاعات المولدة للعمالة: مثل الصناعات التحويلية والسياحة والصناعة والزراعة.

15 انظر: www.biotecsur.org.

16 انظر: http://spin.unesco.org.uy.

منذ عام 2010، أصبح تصميم السياسات الخاصة بالعلوم والتكنولوجيا تحت إشراف وزارة التعليم. وقد تم اقتراح سلسلة من البرامج ضمن الخطة الاستراتيجيّة المؤسسية 2010 - 2014، بما في ذلك النظام البوليفي للمعلومات والتكنولوجيا العلمية (SIBICYT)، ونظام الابتكار البوليفاري. ومن خلال الخطة، يقوم برنامج الابتكار والبحوث والعلوم والتكنولوجيا بوضع الأساس لأدوات السياسة الآتية:

- إجراء البحوث المجتمعية والإنتاجية في المعاهد الفنية العامة في البلاد؛
- إنشاء مراكز للبحوث والابتكار في مجال المنسوجات والجلود والخشب والإبليّات (camelids)، ويعتقد أن بوليفيا لديها أكبر عدد من حيوان اللاما في العالم؛
- تطوير شبكات البحث والابتكار في مجال التنوع البيولوجي، وإنتاج الغذاء وإدارة الأراضي والمياه - بعض من هذه الشبكات يضمّ أكثر من 200 باحث من المؤسسات العامة والخاصة موزعون في مختلف مجموعات العمل الإقليمية والوطنية؛
- إنشاء صندوق تمويل خاص بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

شيلي

الرغبة في تبني اقتصاد المعرفة

نما الاقتصاد في شيلي بنسبة 1.9 % في عام 2014، وسجل تباطؤاً ملحوظاً بنسبة 4.2 % في عام 2013. ومن المتوقع أن يتوسع بنسبة 2.5 % في عام 2015، بسبب زيادة الإنفاق العام والتطورات الإيجابية في القطاع الخارجي (ECLAC, 2015a). تعتبر شيلي هي المستفيدة الكبرى من الاستثمار الأجنبي المباشر في المنطقة. ففي عام 2014 وحده، تلقت أكثر من 22 مليار دولار. فشيلي لديها أعلى نسبة من التمويل الخاص للتعليم من أي بلد عضو في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، مع نسبة 40.1 % من الإنفاق على التعليم ممولة من مصادر خاصة (حيث يبلغ متوسط النسبة لدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 16.1 %). وحققت شيلي أعلى الدرجات ضمن البلاد التي تقع في أمريكا اللاتينية في اختبار الرياضيات (PISA 2012)، ولكنها لا تزال تقبع 71 نقطة أدنى من متوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).

في شيلي، يقود مكتب رئيس الجمهورية النظام الوطني للابتكار، تحت الإشراف المباشر من مجلس الابتكار الوطني للتنافسية (CNIC). ويقترح هذا المجلس توجيهات عامة لوضع استراتيجيّة الابتكار الوطنية. ثم تقيّم اللجنة الوزارية للابتكار هذه المعايير قبل تأسيس السياسات الوطنية لصناعة تكنولوجيا المعلومات سواء كانت قصيرة أو متوسطة أو طويلة الأجل؛ كما أنها تراقب تنفيذ الاستراتيجيّة الوطنية للابتكار.

تلعب وزارتا التعليم والاقتصاد دوراً قيادياً في اللجنة الوزارية للابتكار، حيث إن مشاركتهما تجري من خلال المؤسسات العامة الرئيسية، مع التركيز على العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وهما اللجنة الوطنية للبحث العلمي والتكنولوجي (CONICYT) وجناح شيلي للابتكار (InnovaChile) التابع لمؤسسة تشجيع الإنتاج كورفو (CORFO). ويدعم الأخير[17] القطاعات ذات النمو المرتفع، من خلال تمويل المشروعات الصغيرة والمتوسطة، وتغذية صناعة رأس المال الأوليّ في مرحلة مبكرة.

يعكس جدول أعمال الحكومة الخاص بالإنتاجية والابتكار والنمو الاقتصادي 2014 - 2015 الرغبة في الانتقال من اقتصاد قائم على الموارد الطبيعية إلى اقتصاد قائم على المعرفة من خلال تنويع الاقتصاد ودعم الصناعات ذات إمكانات النمو القوية. ومؤسسة تشجيع الإنتاج (CORFO) شريك رئيسي في هذه المبادرة.

17 انظر: www.english.corfo.cl.

وبحلول شهر آذار/مارس 2012، قامت الحكومة بتعديل إطار الإعفاء الضريبي للبحث والتطوير للتيسير على الشركات للابتكار. ألغى الإصلاح كلاً من شروط استحقاق التعاون مع المراكز البحثية الخارجية، وكذا شرط استثمار 15% على الأقل من الإيرادات الإجمالية السنوية للشركة في البحث والتطوير. وفي خطوة أثارها البعض، استخدمت عائدات رسوم الامتياز المفروضة على جميع عمليات التعدين لتمويل عناقيد (تجمعات) البحث والتطوير في القطاعات ذات الأولوية.

في شهر كانون الثاني/يناير 2015، أنشأ الرئيس ميشيل باشيليت Michelle Bachelet لجنة رئاسية مكونة من 35 خبيراً في موضوع "العلوم من أجل شيلي". مهمتهم هي وضع مقترح لكيفية تعزيز العلوم والتكنولوجيا والابتكار وثقافة علمية واسعة النطاق. ويقومون حالياً بدراسة إمكانية إنشاء وزارة للعلوم والتكنولوجيا.

كولومبيا

تركيز أكبر على الابتكار

نما اقتصاد كولومبيا بنسبة 4.6 % في عام 2014.

وتمّت مراجعة توقعات النمو لعام 2015 فأظهرت تراجعاً على الرغم من أنها لا تزال بين 3.0 % و3.5 % (ECLAC, 2015a). وفي حزيران/يونيو 2015، نفذت الحكومة عدداً من السياسات لمواجهة التقلبات الدورية، تُعرف هذه السياسات بشكل جماعي باسم خطة تحفيز الإنتاجيّة والتوظيف، وذلك لتشجيع الاستثمار، وبالتالي الحد من التباطؤ الاقتصادي.

تستعد كولومبيا لدخول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) مع نية تبني وتكييف وتطبيق الممارسات المعدلة في مجموعة من المناطق في مجال الإدارة العامة، والتجارة والاستثمار والقضايا الضريبية، والعلوم والتكنولوجيا والابتكار، والبيئة، والتعليم، وهكذا.

يتم تنسيق نظام الابتكار في كولومبيا من قبل إدارة التخطيط الوطني والمعهد الكولومبي لتنمية العلوم (Colciencias). ففي عام 2009، تحول المعهد الكولومبي لتنمية العلوم إلى القسم الإداري للعلوم والتكنولوجيا والابتكار ليضطلع بالمسؤولية عن صياغة وتنسيق وتنفيذ وتطبيق السياسات العامة ذات الصلة تماشياً مع خطط وبرامج التنمية في البلاد.

في عام 2012، أنشأت الحكومة (*iNNpulsa Colombia*) مع البنك الوطني للتنمية، وذلك لدعم الابتكار والتنافسية، بميزانية قدرها 138 مليون دولار أمريكي للفترة 2012 - 2013. من ناحية أخرى، تم توجيه حوالي 70 % من برنامج إدارة الابتكار الخاص بـ(Colciencias) نحو الشركات المتناهية الصغر والمتوسطة والصغيرة (بميزانية قدرها 20 مليون دولار أمريكي في عام 2013). ومنذ عام 2009، خصص (Colciencias) 0.5 مليون دولار أمريكي سنوياً لدعم مشروعات تعاونية بين الشركات والقطاع الأكاديمي. وفي الوقت الحالي، يركز صندوق نظام الأملاك العامة اهتماماً على التنمية الإقليمية حين يتعلق الأمر بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وبين عامي 2010 و2014، وضع (Colciencias) سلسلة من الاستراتيجيات لتعزيز سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار: مثل الرؤية المستقبلية 2025، والتي تسعى إلى وضع كولومبيا كواحدة من البلدان الثلاث الأكثر ابتكاراً في أمريكا اللاتينية بحلول عام 2025، وأن تكون رائدة على مستوى العالم في مجال التكنولوجيا الحيوية. والهدف هو جعل كولومبيا قادرة على تقديم الحلول المحلية والإقليمية والعالمية للمشاكل مثل الزيادة السكانية وتغير المناخ، مع سلسلة من مراكز التميز التي تعمل على الأمراض المنقولة بالنواقل (مثل الملاريا والليشمانيا، ...) وإمكانيات التفاعل مع القطاعات الأخرى: الصحة، ومستحضرات التجميل، والطاقة، والزراعة.

وتقترح الرؤية المستقبلية 2025 توليد 3000 درجة دكتوراه جديدة ، و1000 براءة اختراع سنوية، والعمل مع 11000 شركة بحلول عام 2025. وسيخصص البرنامج مبلغ 678 مليون دولار أمريكي خلال 2011 - 2014 لاستهداف الباحثين في القطاعين العام والخاص. وفي عام 2014، أطلقت الحكومة برنامجاً لإعادة العقول المهاجرة إلى الوطن وجذب 500 من حاملي الدكتوراه المغتربين على مدى السنوات الأربع المقبلة.

كوبا

إعداد حوافز لجذب المستثمرين

نما الاقتصاد الكوبي بنسبة 1.3 % في عام 2014، ومن المتوقع أن ينمو بنسبة 4 % في عام 2015. وفي عامي 2014 - 2015 تم تحديد 11 من القطاعات ذات الأولوية لجذب رأس المال الأجنبي، بما في ذلك الأغذية الزراعية، والصناعة العامة، والطاقة المتجددة، والسياحة، والنفط والتعدين، والبناء، والصناعات الدوائية والتكنولوجيا الحيوية (ECLAC, 2015a).

ومع تطبيع العلاقات مع الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2015، فإن وكوبا بصدد إنشاء نظام قانوني أكثر جاذبية يقدم حوافز مالية كبيرة وضمانات للمستثمرين. وكوبا هي واحدة من الوجهات الأكثر شعبية بالفعل لطلاب الجامعات في أمريكا اللاتينية (انظر ص 178).

وبين الأعوام 2008 و2013، ارتفع عدد الأوراق العلمية الكوبية بنسبة 11 %، على الرغم من أن الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) تراجع من 0.50 % إلى 0.41 % من الناتج المحلي الإجمالي. وفي عام 2014، أنشأت الحكومة الصندوق المالي للعلوم والابتكار (FONCI) لتعزيز الأثر الاجتماعي والاقتصادي والبيئي للعلم من خلال تشجيع الابتكار في مجال الأعمال. مما يُعدُّ إنجازاً كبيراً بالنسبة لكوبا. وبالنظر إلى هذا الأمر، حتى الآن، فإن الجزء الأكبر من تمويل البحث والتطوير قد جاء من الخزانة العامة.

الجمهورية الدومينيكية

يقتصر النمو الاقتصادي على «الجيوب» الاقتصادية

كان النمو الاقتصادي في الجمهورية الدومينيكية مرتفعاً وفقاً للمعايير الإقليمية، بمتوسط بلغ 5.1 % في 12 عاماً حتى 2013. ومع ذلك، لم يصاحب هذا النمو انخفاضاً كبيراً في الفقر أو عدم المساواة، خلافاً للاتجاهات في بعض دول أمريكا اللاتينية الأخرى. علاوة على ذلك، تركز النمو بشكل كبير على ما يوصف بأنه «جيوب» اقتصادية مثل حزمة السياحة ومناطق تجهيز الصادرات والتعدين، مع ارتباط ضعيف بالاقتصاد الأوسع.

ونظراً لتركيبة القطاعات التي تدفع عجلة النمو في الآونة الأخيرة، فإنه ليس من المستغرب أن المؤشرات التقليدية لكثافة البحوث الصناعية: مثل صادرات التكنولوجيا الفائقة أو تسجيل براءات الاختراع تظهر القليل من النشاط (الشكلان 7.3، 7.9). تبين استطلاعات الابتكار الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد 2012) (UNCTAD) أن استثمار الشركات الصغيرة في مجال البحوث يأتي أساساً من خزائنها الخاصة، مما يشير إلى الدعم العام الضعيف، وضعف الصلات مع الجهات غير التجارية.

رفعت الإصلاحات الدستورية التي تم تبنيها في كانون الثاني/يناير 2010 أمانة الدولة للتعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا إلى مرتبة الوزارة. ومنذ ذلك الحين تم تكليف وزارة التعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا (MESCYT) بوضع مؤشرات التنمية الوطنية للعلوم والتكنولوجيا، وأيضاً بتنفيذ برنامج وطني لتعزيز روح المبادرة. وتؤسس خطة الوزارة الاستراتيجيّة للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2008 - 2018 الأولويات البحثية في المجالات الآتية:

- التكنولوجيا الحيوية؛
- العلوم الأساسية؛
- الطاقة، مع التركيز على مصادر الطاقة المتجددة والوقود الحيوي؛
- هندسة البرمجيات والذكاء الاصطناعي؛
- الابتكار في العمليات، والإنتاج والسلع والخدمات؛
- البيئة والموارد الطبيعية؛
- الصحة وتكنولوجيا الأغذية.

المربّع 7.4: إكيام جامعة في قلب الأمازون

تضم مدن كيتو وغواياكيل أكثر من نصف الجامعات والمعاهد الفنية في إكوادور. فتحت جامعة إكيام (إكيام تعني "الغابة" في لغة شوار "الشوار هم السكان الأصليّون في إكوادور وبيرو") أبوابها في تشرين الأول/أكتوبر عام 2014 في قلب منطقة الأمازون. المجموعة الأولى المكونة من 150 طالباً استكشفت حرماً جامعيّاً محاطاً بـ 93 هكتاراً من التنوع البيولوجي الاستثنائي. وستكون هذه المنطقة المحمية بمثابة مختبر في الهواء الطلق للطلاب والباحثين من إكيام، الذين سيدرسون أساساً الصيدلة والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.

والهدف من ذلك هو تحويل إكيام إلى أول جامعة على مستوى عالمي في إكوادور للتعليم والبحوث. جميع الأساتذة يحملون درجة الدكتوراه ونصفهم من الأجانب. وتقدم الجامعة برنامج التسوية للطلاب للتغلب على أي قصور في تعليمهم حتى وقت قبولهم.

في شهر كانون الأول/ديسمبر 2013، تم تنظيم ورشة عمل دولية في ميساهولي (بمقاطعة نابو بأكوادور) لتحليل البرنامج الأكاديمي لإكيام في المستقبل، وكذلك الهيكل التنظيمي واستراتيجيات البحث في الجامعة. شارك عشرة علماء من إكوادور في هذا النشاط، وكذلك 53 عالماً من أستراليا وبلجيكا والبرازيل وكندا وألمانيا وفرنسا وهولندا وجنوب أفريقيا وإسبانيا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية وفنزويلا.

المصدر: www.conocimiento.gob.ec.

قد يساعد عدد من الإصلاحات الرئيسية التي أوصى بها مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية الأونكتاد بعد مراجعة سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في الجمهورية الدومينيكية في تضافر الجهود العامة والخاصة بالقطاعات ذات الأولوية. وتتضمن هذه التوصيات زيادة كبيرة في الاستثمارات العامة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، مما يعزز الطلب على العلوم والتكنولوجيا والابتكار من خلال التوريدات العامة وإنشاء وضع رسمي للباحث (UNCTAD, 2012).

إكوادور

الاستثمار في اقتصاد معرفة الغد

نما الاقتصاد إكوادوري بنسبة 3.8 % في عام 2014 ولكن التوقعات لعام 2015 أظهرت تراجعاً وصل إلى 1.9 %. فالانخفاض في متوسط سعر النفط الخام إكوادوري من 96 دولار أمريكي للبرميل في عام 2013، ووصوله إلى 84 دولار أمريكي في عام 2014 أدى إلى خسارة صادرات النفط 5.7 % من قيمتها في عام 2014 على الرغم من ارتفاع حجمها بنسبة 7 % (ECLAC, 2015a).

وبين الأعوام 2008 و2013، تم مضاعفة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) ثلاث مرات معادلة بالقوة الشرائية للدولار، وتضاعف عدد الباحثين (انظر الشكل 7.6)، وارتفعت المخرجات العلمية بنسبة 50 % (انظر الشكل 7.8). وفي العقد الماضي، تضاعف الاستثمار العام في التعليم خمس مرات من 0.85 % (2001) إلى 4.36 % (2012)، وخصص ربعه للتعليم العالي (1.16 %). هذا الارتفاع الحاد في تمويل التعليم هو جزء من استراتيجيّة ممتدة للحكومة لتطوير اقتصاد المعرفة من خلال تقليل اعتماد إكوادور على عائدات الموز والنفط. تم إدخال إصلاح شامل للتعليم العالي لإقامة رُكنين من أركان اقتصاد المعرفة: التدريب الجيد والبحث. وفي عام 2010، أنشأ قانون التعليم العالي أربع جامعات رئيسية: إكيام Ikiam (الجدول 7.4)، وياتشي Yachay، والجامعة الوطنية للتعليم، وجامعة الفنون. وأدخل القانون أيضاً التعليم المجاني ونظام المنح الدراسية لإعطاء فرصة التعليم الجامعي لعدد أكبر من المتطلعين لذلك. وفي عام 2012، اضطرّت عدة جامعات خاصة لغلق أبوابها لأنها لم تحترم معايير الجودة التي حددها القانون.

تشمل البرامج الرئيسية التي وضعتها الأمانة العامة للتعليم العالي والعلوم والتكنولوجيا والابتكار (SENESCYT) نظاماً متطوّراً جديداً للمنح الدراسية للخريجين لاستكمال برامج الدكتوراه في الخارج، وبناء مدينة المعرفة على غرار مدن مماثلة في الصين، وفرنسا واليابان وجمهورية كوريا والولايات المتحدة الأمريكية. ياتشي (كلمة تعني المعرفة في الكيشوا «اسم شعب من وسط الأنديز في أمريكا الجنوبية») هي مدينة مخططة للابتكار التكنولوجي، والشركات كثيفة المعرفة ذات الأفكار المتعددة، وبنية تحتية فريدة ومتطوّرة جدّاً. وينبغي أن تكون هذه المكونات قادرة على خلق المدينة التي تجسد مفهوم السكان الأصليين حول Buen Vivir (الحياة الكريمة)، وسيتم تنظيم المدينة حول خمس ركائز للمعرفة: علوم الحياة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وعلوم النانو، والطاقة، والبتروكيمياويات. وستستضيف ياتشي أول جامعة في إكوادور للبحوث التجريبية والتكنولوجية، والتي سوف تكون مرتبطة بمعاهد البحوث العامة والخاصة، ومراكز نقل التكنولوجيا، وشركات التكنولوجيا الفائقة، والمجتمعات الصناعية الزراعية والصناعات الزراعية في إكوادور، وهكذا ستكون أول مركز للمعرفة في أمريكا اللاتينية.

في عام 2013، صدر قانون التصديق على وضع الباحث العلمي وخلق فئات مختلفة من الباحثين. وهذه الخطوة المعيارية تجعل من الممكن إعطاء أجور مميزة للباحثين، وفقا لفئة خدمتهم.

غواتيمالا

الحاجة إلى تعزيز رأسمالها البشري

نما الاقتصاد في غواتيمالا بنسبة 4.2 % بالأرقام الفعلية في عام 2014، وذلك أعلى من 3.7 % في عام 2013. و يرجع هذا الارتفاع إلى الزيادة في الطلب المحلي من قبل مستهلكي القطاع الخاص، على وجه الخصوص، جنباً إلى جنب مع انخفاض معدلات التضخم، وارتفاع الأجور الفعلية، وارتفاع مستويات الإقراض المصرفي للقطاع الخاص (ECLAC, 2015a).

ظل الإنفاق العام على التعليم مستقراً منذ عام 2006 بنحو 3 % من الناتج المحلي الإجمالي، ولكن تُمن (1/8) هذا فقط يذهب إلى التعليم العالي، وفقاً لمعهد اليونسكو للإحصاء. علاوة على ذلك، تراجع الإنفاق الإجمالي على التعليم فيما بين الفترة 2008 و2013 من 3.2 % إلى 2.8 % من الناتج المحلي الإجمالي. وخلال نفس الفترة، انخفض الإنفاق الإجمالي على البحث والتطوير بنسبة 40 % (بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار) وكذا عدد الباحثين بالدوام الكامل بنسبة 24 %. بالرغم من تزايد المخرجات العلمية بنسبة 20 % (الشكل 7.8)، لكن هذا يعد تقدماً متواضعاً مقارنةً بالدول الأخرى في المنطقة. وعند مقارنة غواتيمالا مع مالاوي، وهي دولة تقريباً لديها نفس الإمكانيات ونفس تعداد السكان، نجد أنه في حين أن الناتج المحلي الإجمالي في غواتيمالا يعادل عشرة أمثال نظيره في مالاوي، فإن مالاوي تنشر تقريباً ثلاث أضعاف المقالات العلمية في غواتيمالا. وهذا يوحي بأن غواتيمالا سقطت في فخ سيسيفوس Sisyphus trap (انظر القسم التالي).

يقوم كلٌّ من المجلس القومي للعلوم والتكنولوجيا (CONCYT) وأمانة الدولة للعلوم والتكنولوجيا (SENACYT) في غواتيمالا بالتنسيق فيما يتعلق بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار ،وهما مسؤولان عن تنفيذ السياسات في هذا النطاق. في عام 2015، كانت الخطة القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار إلى 2032 قيد المناقشة لتحل محل الخطة الحالية. تتبنى غواتيمالا مجموعة واسعة نسبياً من آليات التمويل، بما في ذلك صندوق دعم العلوم والتكنولوجيا (FACYT)، وصندوق تنمية العلوم والتكنولوجيا (FODECYT)، وصندوق الدعم المتعدد للخطة القومية للعلوم والتكنولوجيا (MULTICYT). وتستكمل هذه المجموعة من قبل صندوق الابتكار التكنولوجي (FOINTEC) وصندوق أنشطة طوارئ العلوم والتكنولوجيا (AECT). وقد ساعدت منحة من بنك التنمية للبلدان الأمريكية في 2012 - 2013 في تفعيل هذه الصناديق.

المكسيك

نسبة الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) المستهدفة 1% من الناتج المحلّي الإجمالي، ولكن لا يوجد أفق زمني محدد

المكسيك، ثاني أكبر اقتصاد في أمريكا اللاتينية بعد البرازيل، نمت بنسبة 2.1 % في عام 2014، ويتوقع أن تفعل ما هو أفضل قليلاً في عام 2015 (حوالي 2.4 %)، وفقاً للجنة الاقتصادية لأمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي. في 2014 - 2015، عقدت المكسيك محادثات مكثفة مع دول الاتحاد الأوروبي بهدف فتح مفاوضات حول اتفاقية التجارة الحرة الجديدة. ووفقاً للحكومة المكسيكية، فإن الهدف هو تحديث الاتفاقية الموقعة عام 2000، من أجل تحسين وصول السلع والخدمات المكسيكية إلى السوق الأوروبية، وتعزيز العلاقات، وإنشاء منطقة تجارة حرة عبر الأطلسي (ECLAC, 2015a).

بين الفترة 2008 و2013، تزايد الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) (بمعدل تكافؤ القوة الشرائية بالدولار)، والمخرجات العلمية بنسبة 30 % (الشكل 7.8)، وعدد الباحثين بالدوام الكامل بنسبة 20 %، الشكل (7.5). وأنشأت الحكومة مكتب تنسيق للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في عام 2013 تابعاً لمكتب الرئيس، وذلك لتحسين دور الدولة في نظام الابتكار الوطني. وفي العام نفسه، تم التصديق على المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT)، كهيئة حاكمة أساسية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في المكسيك.

تقترح خطة التنمية الوطنية 2013 - 2018 جعل تطوير العلوم والتكنولوجيا والابتكار ركيزة النمو الاجتماعي والاقتصادي المستدام. وتقترح الخطة أيضاً وضع برنامج خاص جديد للعلوم والتكنولوجيا والابتكار في 2014 - 2018 لتحويل المكسيك إلى اقتصاد المعرفة، بالإضافة إلى الهدف المعياري للوصول بالإنفاق

المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) إلى 1 % من الناتج المحلّي الإجمالي، ولكن لا يوجد أفق زمني محدد لذلك.

ارتفع عدد برامج الدكتوراه المشاركة في البرنامج القومي للدراسات العليا عالية الجودة من 427 إلى 527 فيما بين الفترة 2011 و2013. ودعم المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) حوالي 59000 من حاملي منح الدراسات العليا. وعملت المكسيك على إعادة توجيه برامج التعليم العالي نحو تعزيز المهارات التنظيمية وثقافة العمل النظامي. وفي عام 2014، شارك المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) في مبادرة تعتزم خلق 574 وظيفة جديدة لشباب الباحثين على أساس تنافسي. وفي عام 2015، تم التوسع في هذا البرنامج ليشمل 225 وظيفة إضافية جديدة. فارتفع الدعم العام للبنية التحتية البحثية عشرة أضعاف بين الفترة 2011 و2013، من 37 إلى 140 مليون دولار أمريكي.

كجزء من حملة تعزيز اقتصاد المعرفة، تقوم المكسيك بإنشاء أو دعم مكاتب نقل التكنولوجيا من خلال صندوق التمويل القطاعي للابتكار (FINNOVA) لتشجيع المؤسسات التي تولد المعرفة لإقامة روابط مع القطاع الخاص من خلال الاستشارات، ومنح التراخيص والمشاريع الناشئة. في مقابل ذلك، يحفز المجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT) الابتكار في مجال الأعمال من خلال برنامج مبادرة الابتكار، مما ضاعف ميزانيته بين الأعوام 2009 و2014 من 223 إلى 500 مليون دولار أمريكي.

في عام 2013، اقترحت المكسيك استراتيجيّة قومية جديدة لتغير المناخ من خلال رفع المستهدف من كفاءة الطاقة بنسبة 5 % لشركة النفط الوطنية بيماكس (PEMEX)، وزيادة كفاءة خطوط النقل والتوزيع بنسبة 2 %، والكفاءة الحرارية للمحطات الكهروحرارية التي تعمل بالنفط بنسبة 2 %. والهدف من ذلك هو استخدام البحوث الذاتية والصندوق القطاعي الجديد المعروف باسم CONACYT-SENER للوصول إلى هذه الأهداف؛ يدعم الصندوق الأخير حل المشاكل في مجالات كفاءة الطاقة، والطاقة المتجددة، والتكنولوجيات «النظيفة والخضراء».

لتعزيز التنمية الإقليمية، أنشأت الحكومة الصندوق المؤسسي للتنمية الإقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (FORDECYT) في عام 2009 كمكمل للصناديق المختلطة الموجودة المعروفة باسم (FOMIX). يتلقى الصندوق المؤسسي للتنمية الإقليمية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (FORDECYT) كلاً من التمويل القومي (CONACYT) والحكومي لتشجيع البحث والتطوير على مستوى الدولة والبلديات. المخطط الجديد لنسبة المساهمة لكلا مصدري التمويل هو على التوالي 1:3. وبلغت الأموال التي تم تجمعيها 14 مليون دولار أمريكي فقط في عام 2013.

بيرو

صندوق جديد للابتكار

نما اقتصاد بيرو بنسبة 2.9 % في عام 2014، ومن المتوقع أن يتقدم بنسبة 3.6 % في عام 2015، مدعوماً بارتفاع إنتاج المناجم، وبقدر أقل من خلال زيادة الإنفاق العام والتحفيز النقدي التي خلقها انخفاض أسعار الفائدة وزيادة توافر الائتمان (ECLAC, 2015a).

قدّر الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) بـ 0.12 % فقط من الناتج المحلي الإجمالي (انظر مقالة ج. كوراموتو في كريسبي ودوترينتي J. Kuramoto in Crespi and Dutrénit, 2014). يتم تنسيق سياسات البحث العلمي والابتكار في بيرو من قبل المجلس الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار التكنولوجي (CONCYTEC). ومنذ عام 2013، يعمل المجلس تحت إشراف رئاسة مجلس الوزراء. كما ارتفعت الميزانية التشغيلية لهذا المجلس بين الأعوام 2012 و2014 من 6.3 إلى 110 مليون دولار أمريكي.

تركز الخطة القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار على الآتي:

- الحصول على نتائج بحثية تركز على احتياجات القطاع الإنتاجي؛
- زيادة عدد الباحثين والمهنيين المؤهلين؛
- تحسين جودة مراكز البحوث؛
- ترشيد شبكات العلوم والتكنولوجيا والابتكار ونظام المعلومات؛
- تعزيز حوكمة النظام القومي للابتكار.

في عام 2013، أنشأت الحكومة الصندوق الإطاري للابتكار والعلوم والتكنولوجيا (FOMITEC)، وخصصت حوالي 280 مليون دولاراً أمريكيّاً لتصميم وتنفيذ أدوات اقتصادية ومالية تعزز تطوير البحث والابتكار من أجل القدرة على المنافسة. وتلقى الصندوق الوطني للبحوث العلمية والتكنولوجية والابتكار التكنولوجي (FONDECYT) 85 مليون دولاراً أمريكيّاً في عام 2014.

وقدمت الحكومة برنامجاً للمنح الدراسية لنيل درجة الدكتوراه للأفراد الراغبين في الدراسة في الخارج (حوالي 20 مليون دولار أمريكي)، وأولئك الذين يخططون للدراسة في الجامعات المحلية (10 مليون دولار أمريكي).

فنزويلا

انخفاض المخرجات العلمية

في عام 2014، انكمش الاقتصاد الفنزويلي بنسبة 4 % مع معدل تضخم من رقمين (ECLAC, 2015a). وارتفع عدد الباحثين بالدوام الكامل بنسبة 65 % بين الفترة 2008 و2013، وهو أعلى معدل نمو في المنطقة. وعلى الرغم من ذلك انخفضت المخرجات العلمية في الواقع بنسبة 28 % على مدى العقد الماضي. (الشكل 7.8).

وفي عام 2010، أقرّ تعديل المرسوم التنظيمي للقانون العضوي للعلوم والتكنولوجيا والابتكار (LOCTI) أنه يجب على القطاعات الصناعية والتجارية ذات الإيرادات المرتفعة أن تدفع ضريبة خاصة لتمويل المختبرات ومراكز البحوث. وأعطت الحكومة الأولوية لعدد من مجالات التركيز التي ينبغي تخصيص هذه الموارد لها: الأغذية والزراعة، والطاقة، والسلامة العامة، والإسكان والعمران، والصحة العامة. وتم وضع الخطط للمجالات ذات الصلة بتغير المناخ والتنوع البيولوجي، ويتم متابعتها من قبل وزارة البيئة.

بعد سلسلة من الإصلاحات الوزارية في عام 2015، أصبحت وزارة السلطة الشعبية للتعليم للجامعي والعلوم والتكنولوجيا مسؤولة عن تنسيق سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار.

وقد قدمت مجلة بيل لاتينو أمريكانا (Piel-Latinoamericana) الإلكترونية تقارير تفيد بأن عدد 1100 من أصل 1800 من الأطباء الذين تخرجوا من كلية الطب في فنزويلا في عام 2013 غادروا البلاد منذ ذلك الحين. على الرغم من أن الأرقام الدقيقة غير متوفرة، ووفقاً لرئيس الأكاديمية الفنزويلية للفيزياء والرياضيات والعلوم الطبيعية، فقد هاجر كثير من الباحثين في العقد الماضي، ومعظمهم من العلماء والمهندسين، بعد أن أصيبوا بخيبة أمل من سياسات الحكومة. وهذا مثال آخر من فخ سيسيفوس (انظر القسم التالي).

الجدول 7.6: المؤسسات في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي مع العدد الأكبر من المنشورات العلمية، 2010 - 2014
تضم الدول الناطقة باللغة الإسبانية أكثر من 10 مليون نسمة.

الأرجنتين	كونسيت (51.5 %)	جامعة بونيس آيرس (26.6 %)	الجامعة الوطنية في لا بلاتا (13.1 %)	الجامعة الوطنية في قرطبة (8.3 %)	الجامعة الوطنية في مار ديل بلاتا (4.3 %)
بوليفيا	الجامعة الكبرى في سان أندريس (25.2 %)	الجامعة الكبرى سان سيمون (10.7 %)	الجامعة المستقلة رينيه مورينو (2.6 %)	المتحف التاريخي الوطني نويل كيمبف ميركادو (2.2 %)	الجامعة الكاثوليكية البوليفارية سان بابلو (1.5 %)
شيلي	جامعة شيلي (25.4 %)	الجامعة الكاثوليكية البابوية في شيلي (21.9 %)	جامعة كونسيبشن (12.3 %)	الجامعة الكاثوليكية البابوية في فالباريسو (7.5 %)	جامعة أوسترال شيلي (6 %)
كولومبيا	جامعة كولومبيا الوطنية (26.7 %)	جامعة أنتيوكيا (14.6 %)	جامعة الأنديز (11.9 %)	جامعة فالي (7.8 %)	الجامعة البابوية جافيريانا (4.6 %)
كوبا	جامعة هافانا (23.4 %)	الجامعة المركزية مارتا أبريو لاس فيلاس (5.5 %)	مركز الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية (5 %)	جامعة أورينت (4.9 %)	معهد الطب الاستوائي، بيدرو كوري (4 %)
الجمهورية الدومينيكية	الجامعة الوطنية بيدرو هنريكيز أورينا (8 %)	معهد سانتو دومينغو التكنولوجي (6 %)	وزارة الزراعة (4 %)	الجامعة الكاثوليكية البابوية الأم والمعلم (3 %)	المستشفى العام بلازا سالود (3 %)
إكوادور	جامعة سان فرانسيسكو دي كيتو (15.0 %)	الجامعة الكاثوليكية البابوية في إكوادور (11 %)	جامعة لوجا التقنية (6.0 %)	مدرسة بوليتكنيك الوطنية (5.4 %)	جامعة كوينكا (3.7 %)
غواتيمالا	جامعة فالي (24.4 %)	المستشفى العام في سان خوان دي ديوس (3.0 %)	جامعة سان كارلوس (2.5 %)	وزارة الصحة العامة والمساعدة الاجتماعية (2.0 %)	
المكسيك	الجامعة الوطنية المستقلة في المكسيك (26.2 %)	المعهد الوطني للفنون التطبيقية في المكسيك (17.3 %)	جامعة متروبوليتان المستقلة في المكسيك (5 %)	جامعة بويبلا المستقلة (2.1 %)	جامعة سان لويس بوتوسي المستقلة (2.9 %)
بيرو	جامعة كايتانو هيريديا 21.6 (%)	جامعة سان ماركوس الوطنية (10.3 %)	الجامعة الكاثوليكية البابوية في بيرو (7.5 %)	المركز الدولي للبطاطس (3.6 %)	الوحدة الوطنية للزراعة، لامولينا (2.5 %)
فنزويلا	جامعة فنزويلا المركزية (23 %)	إيفيك (15.1 %)	جامعة سيمون بوليفار (14.2 %)	جامعة الأنديز (13.3 %)	جامعة زوليا (11.1%)

المصدر: تم جمعها من قبل المؤلف من تومسون رويترز، شبكة العلوم، فهرس الاقتباس العلمي الموسع.

الخاتمة

الهروب من فخ سيسيفوس

وفقاً للأساطير اليونانية القديمة، كان سيسيفوس أمكر الرجال، إلا أن خداعه المزمن المستمر أثار غضب الآلهة، الذين انتهى بهم المطاف إلى معاقبته بأن يحمل صخرة من أسفل الجبل إلى أعلاه، فإذا وصل القمة تدحرجت إلى الوادي، فيعود إلى رفعها إلى القمة، ويظل هكذا إلى الأبد. فرانسيسكو ساجاستي (2004) صنع استخداماً ذكياً من أسطورة سيسيفوس مستعيناً بها لوصف الصعوبات المتكررة التي تواجهها البلدان النامية في صناعة البحوث والابتكار الذاتية.

ويمكن ربط تاريخ سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار في أمريكا اللاتينية بفخ سيسيفوس. فقد كان للأزمات الاقتصادية والسياسية المتكررة منذ 1960 تأثير مباشر على تصميم وأداء سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار لكل من جانبي العرض والطلب. الافتقار إلى استمرارية السياسات العامة طويلة المدى وضعف دور الدولة في معظم البلدان، هما السبب، إلى حد كبير، في عدم وجود سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار المناسبة في العقود الأخيرة. وكلم من حزب أو مجموعة جديدة تأتي إلى السلطة في بلد من بلدان أمريكا اللاتينية، وعلى الفور تقوم بوضع مجموعة جديدة من القواعد والسياسات؟ ومثل سيسيفوس، فإن نظام الابتكار الوطني يرى السياسة الأصلية تنحدر أسفل التل، فيما تخطو البلاد باتجاه سياسة جديدة. "حيث تستمر التلال العلمية والتكنولوجية التي يجب تسلقها في التزايد – مما يجعل مهمة سيسيفوس أكثر صعوبة – فإنه من الضروري أيضاً ابتكار وسائل لحفظ الصخرة على قمة التل ..." (Sagasti, 2004).

ومنذ التعديلات الهيكلية في التسعينيات، برز جيل جديد من أدوات سياسة العلوم والتكنولوجيا والابتكار قامت بتغيير عميق للنظام البيئي المؤسسي والإطار القانوني والحوافز للبحث والابتكار. الأمر الذي كان مفيداً في بعض البلدان. لماذا إذاً لم تضيق الفجوة بين أمريكا اللاتينية والعالم المتقدم؟ يعزى السبب في ذلك إلى أن المنطقة فشلت في التغلب على التحديات الآتية:

أولاً، لا تركز اقتصاديات أمريكا اللاتينية على نوع من الصناعات التي تفسح المجال للابتكار على أساس علمي. المنتجات المصنعة تمثل أقل من 30 % من صادرات معظم اقتصاديات أمريكا اللاتينية، وباستثناء ملحوظ لكوستاريكا، وإلى حد أقل منها المكسيك، فإن المنتجات ذات التقنية العالية تمثل أقل من 10 % من الصادرات المصنعة. وباستثناء البرازيل، لا يزال مستوى الإنفاق المحلي الإجمالي على البحث والتطوير (GERD) أقل بكثير من 1 %، وفي أحسن الأحوال يساهم قطاع الأعمال بنسبة الثلث. وبالكاد تغيرت هذه النسب على مدى عقود، على الرغم من قيام العديد من البلدان النامية الأخرى بالمضي قدماً. في المتوسط، فإن كثافة البحث والتطوير في قطاع الأعمال الخاص (كنسبة مئوية من المبيعات) أقل من 0.4 %، وهي نسبة أقل بكثير من المتوسط بالنسبة لأوروبا (1.61 %) أو (1.89 %) بالنسبة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (IDB, 2014 [OECD]). وأظهرت دراسة أرجنتينية حديثة أن الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة مئوية من المبيعات خلال 2010 - 2012 بلغت فقط 0.16 % للشركات الصغيرة، ونسبة 0.15 % للشركات المتوسطة، و0.28 % للشركات الكبيرة (MINCYT, 2015). إن مخزون رأس مال الابتكار هو أقل بكثير في أمريكا اللاتينية (13 % من الناتج المحلي الإجمالي) مما عليه في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (30 % من الناتج المحلي

الإجمالي). علاوة على ذلك، ففي أمريكا اللاتينية يتشكل هذا المخزون أساساً من التعليم العالي، مقارنة بنفقات البحث والتطوير في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (ECLAC, 2015c).

ثانياً، الاستثمار الضعيف في البحث والتطوير يعكس جزئياً العدد غير الكافي من الباحثين. وعلى الرغم من أن الوضع قد تحسن في الأرجنتين، والبرازيل، وشيلي، وكوستاريكا، والمكسيك، إلا أن الأرقام تبقى منخفضة بصورة نسبية. نقص الموظفين المدربين يقوض الابتكار، خاصة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم. نحو 36 % من الشركات العاملة في إطار الاقتصاد الرسمي تعمل جاهدة لإيجاد قوى عاملة مدربة تدريباً جيداً، وهذه نسبة عالية مقارنة بالمعدل العالمي البالغ 21 % لكل بلد، ومتوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية 15 %. وتعد الشركات في أمريكا اللاتينية أكثر عرضة لمواجهة مشكلات تشغيلية خطيرة بسبب النقص في رأس المال البشري بثلاث مرات من شركات جنوب آسيا، و13 مرة أكثر من شركات آسيا والمحيط الهادئ (ECLAC, 2015b).

ثالثاً، لا يتم توجيه نظام التعليم لمعالجة النقص في خريجي العلوم والتكنولوجيا. فعلى الرغم من ارتفاع أعداد مؤسسات التعليم العالي والخريجين، لا تزال أعدادهم منخفضة بصورة نسبية ومركزة بما فيه الكفاية في العلوم والهندسة. نصيب خريجي البكالوريوس والدكتوراه في مقابل الستة حقول الرئيسية من المعرفة (الشكل 7.4) تشير إلى ضعف هيكلي خطير. أكثر من 60 % من خريجي البكالوريوس، و45 % من حملة الدكتوراه، تخصصوا في العلوم الاجتماعية والإنسانية. علاوة على ذلك، نسبة صغيرة فقط من الباحثين العلميين يعملون في قطاع الأعمال في أمريكا اللاتينية (24 %)، ومقارنة بمتوسط منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (59 %). في الأرجنتين والبرازيل وشيلي وكولومبيا والمكسيك، هناك نقص في خريجي الهندسة في القطاع الخاص.

وأخيراً وليس آخراً، تؤكد توجهات الحصول على براءات الاختراع أن اقتصادات أمريكا اللاتينية لا تسعى إلى التنافسية القائمة على التكنولوجيا. وكان أعلى معدل من براءات الاختراع الممنوحة لكل مليون نسمة بين الأعوام 2009 و2013 في بنما وشيلي وكوبا والأرجنتين، ولكن بوجه عام منخفضة جداً في جميع أنحاء المنطقة. وشكلت طلبات براءات الاختراع من قبل مواطني أمريكا اللاتينية خلال نفس الفترة في المجالات التكنولوجية[18] العليا 1 % فقط من هؤلاء الّذين تقدموا في الاقتصادات ذات الدخل المرتفع في هذه المجالات نفسها.

في العقد الماضي، حذت كل من الأرجنتين وشيلي والمكسيك وأوروغواي حذو البرازيل من خلال الشروع في التحول من آليات التمويل الأفقية إلى العامودية مثل صناديق التمويل القطاعية. وبذلك أعطوا دفعة استراتيجيّة لتلك القطاعات الاقتصادية التي تتطلب الابتكار لزيادة الإنتاجية مثل الزراعة والطاقة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. جنباً إلى جنب، فإنهم ينفذون سياسات محددة ويضعون آليات الحوافز في المكان المناسب لتعزيز التقنيات الاستراتيجيّة مثل التكنولوجيا الحيوية، وتكنولوجيات النانو وتكنولوجيات الفضاء والوقود الحيوي. وقد بدأت هذه الاستراتيجيّة تؤتي ثمارها.

18 تحديداً: الآلات والأجهزة الكهربائية، الطاقة، الاتصالات الرقمية، وتكنولوجيا الكمبيوتر والقياس والتكنولوجيا الطبية

تتبنى مجموعة ثانية من الدول طائفة متنوعة من آليات التمويل لتعزيز مزيد من الابحاث الذاتية والابتكار: غواتيمالا وبنما وباراغواي وبيرو. يروج البعض الآخر للتنافسية من خلال برامج محددة، مثل الجمهورية الدومينيكية والسلفادور.

باختصار، تحتاج بلدان أمريكا اللاتينية إلى مواجهة التحديات الآتية، وذلك من أجل الفرار من فخ (سيسيفوس):

- تحسين الإدارة: الاستقرار السياسي، وفعالية الحوكمة، والسيطرة على الفساد؛
- وضع سياسات عامة طويلة المدى تتجاوز مدتها فترة حكومية واحدة؛
- إشراك مجموعة أكبر من الأطراف المعنية في صياغة وتنسيق وتوافق سياسات العلوم والكنولوجيا والابتكار لربط جوانب العرض والطلب لنظم الابتكار الوطني على نحو أفضل؛
- تعزيز آليات التكامل الإقليمي لتقاسم تكاليف البحث والتطوير، وذلك ليصبح في الإمكان معالجة أجندة (جدول أعمال) العلوم الخاصة بالاستدامة الإقليمية؛
- تعديل الثقافة التنظيمية، من أجل ترشيد النظام البيئي المؤسسي المسؤول عن صياغة ورصد وتقييم سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار وأدوات السياسة؛
- إنشاء مؤسسات لتعزيز الدراسات الاستبصارية والمستقبلية لتوجيه عملية صنع القرار.

خطوة بخطوة، تعمل أمريكا اللاتينية على تعزيز نظام البحث العلمي وزيادة حصتها في المنشورات العالمية، التي ارتفعت من 4.9 % إلى 5.2 % بين الفترة 2008 و2014. هذا وقد أدخلت مجموعة متنوعة من أدوات السياسة لجعل البحث والتطوير الذاتي أكثر استجابة لاحتياجات النظام الإنتاجي والمجتمع ككل. وهذا ما بدأ يؤتي ثماره الآن في بعض البلدان - ولكن الطريق لا يزال طويلا أمام أمريكا اللاتينية.

أهداف رئيسية لبلدان أمريكا اللاتينية

- خطة التنمية الوطنية المكسيكية 2013 - 2018 تقترح رفع الإنفاق المحلي على البحث والتطوير إلى 1 % من الناتج المحلي الإجمالي ولكن بدون تحديد عام مستهدف لذلك.
- تهدف أوروغواي لتوليد 90 % من طاقتها الكهربائية من مصادر متجددة في عام 2015.

المصادر والمراجع

Bianchi, C. (2014) Empresas de biotecnología en Uruguay: caracterización y perpectivas de crecimiento. INNOTEC Gestión, 6: 16–29

BID (2014) ALC 2025: América Latina y el Caribe en 2025. Banco Inter Americano de Desarrollo (Inter-American Development Bank): Washington, DC.

CEPAL (2015) La nueva revolución digital: de la internet del consumo a la internet de la producción. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.

CEPAL (2014) Nuevas Instituciones para la Innovación: Prácticas y Experiencias en América Latina, G. Rivas and S. Rovira (eds.). Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Santiago.

Crespi, G. and G. Dutrénit (eds) [2014] Science, Technology and Innovation Policies for Development: the Latin American Experience. Springer: New York.

Crespi, G. and P. Zuniga (2010) Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. IDB Working Paper Series no. IDB-WP-218.

Crespi, G.; Tacsir, E. and F. Vargas (2014) Innovation Dynamics and Productivity: Evidence for Latin America. UNU-MERIT Working Papers Series, no. 2014–092. Maastricht Economic and Social Research institute on Innovation and Technology: Maastricht (Netherlands).

Dutrénit, G. and J. Sutz (eds) [2014] National Systems, Social Inclusion and Development: the Latin American Experience. Edward Elgar Pub. Ltd: Cheltenham (UK).

ECLAC (2015a) Economic Survey of Latin America and the Caribbean. Challenges in boosting the investment cycle to reinvigorate growth. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.

ECLAC (2015b) Foreign Direct Investment in Latin America and the Caribbean. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.

ECLAC (2015c) European Union and Latin America and the Caribbean in the New Economic and Social Context. Economic Commission for Latin America and the Caribbean: Santiago.

Gutman, G. E. and P. Lavarello (2013) Building capabilities to catch up with the biotechnological paradigm. Evidence from Argentina, Brazil and Chile agro-food systems. International Journal of Learning and Intellectual Capital, 9 (4): 392–412.

Hirsch, J.E. (2005) An index to quantify an individuals scientific research output. PNAS, 102 (46): 16 569–572.

IDB (2015) Gender and Diversity Sector Framework Document. Inter-American Developing Bank: Washington DC.

IDB (2014) Innovation, Science and Technology Sector Framework Document. Inter-American Development Bank: Washington DC.

Komiyama, H.; Takeuchi, K.; Shiroshama, H. and T. Mino (2011) Sustainability Science: a Multidisciplinary Approach. United Nations University Press: Tokyo.

Lemarchand, G. A. (2015) Scientific productivity and the dynamics of self-organizing networks: Ibero-American and Caribbean Countries (1966–2013). In: M. Heitor, H. Horta and J. Salmi (eds), Building Capacity in Latin America: Trends and Challenges in Science and Higher Education. Springer: New York.

Lemarchand, G. A. (2012) The long-term dynamics of co-authorship scientific networks: Iberoamerican countries (1973–2010), Research Policy, 41: 291–305.

RICYT (2014) El Estado de la Ciencia: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología 2014. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana: Buenos Aires.

Sagasti, F. (2004) Knowledge and Innovation for Development. The Sisyphus Challenge of the 21st Century. Edward Elgar: Cheltenham (UK).

Sorj. B.; Cantley, M. and K. Simpson (eds) [2010] Biotechnology in Europe and Latin America: Prospects for Co-operation. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais: Rio de Janeiro (Brazil).

Thomas, H.; Fressoli, M. and L. Becerra (2012) Science and technology policy and social ex/inclusion: Analyzing opportunities and constraints in Brazil and Argentina. Science and Public Policy, 39: 579–591.

Ueki, Y. (2015) Trade costs and exportation: a comparison between enterprises in Southeast Asia and Latin America. Journal of Business Research, 68: 888–893.

UNCTAD (2012) Science, Technology and Innovation Policy Review: Dominican Republic. United Nations Conference on Trade and Development: Geneva.

UNCTAD (2011) Science, Technology and Innovation Policy Review: El Salvador. United Nations Conference on Trade and Development: Geneva.

UNESCO (2010) National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean.

In G. A. Lemarchand (ed.) Science Policy Studies and Documents in LAC, vol. 1. UNESCO: Montevideo.

WIPO (2015) Patent Cooperation Treaty Yearly Review. World Intellectual Property Organization: Geneva.

Lemarchand, G. A. (2010) Science, technology and innovation policies in Latin America and the Caribbean during the past six decades. In: G. A. Lemarchand (ed) National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean. Science Policy Studies and Documents in LAC, vol. 1, pp. 15–139, UNESCO: Montevideo.

MINCYT (2015) Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social: Buenos Aires.

Moran, T. H. (2014) Foreign Investment and Supply Chains in Emerging Markets: Recurring Problems and Demonstrated Solutions. Working Paper Series. Peterson Institute for International Economics: Washington, D.C.

Navarro, L. (2014) Entrepreneurship Policy and Firm Performance: Chile's CORFO Seed Capital Program. Inter-American Development Bank: Washington DC.

NSB (2014) Science and Engineering Indicators 2014. National Science Board. National Science Foundation: Arlington VA (USA).

OECD (2013a) OECD Reviews of Innovation Policy: Knowledge-based Start-ups in Mexico. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

OECD (2013b) Territorial Reviews: Antofagasta, Chile: 2013. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris

Pérez, R. P.; Gaudin, Y. and P. Rodríguez (2012)

Sistemas Nacionales de Innovación en Centroamérica. Estudios y Perspectivas, 140. Comisión Económica para América Latina y el Caribe: Mexico.

جييرمو إي ليمارشاند "Gulillermo A. Lemarchand" المولود عام 1963 بالأرجنتين هو متخصص في الفيزياء الفلكية وسياسات العلوم. في عام 2000 عمل كأكاديمي متفرغ في الأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية (باريس). شارك في رئاسة المجلس الاستشاري للجنة العلوم والتكنولوجيا في البرلمان الأرجنتيني (2002 - 2005). منذ 2008 يعمل كمستشار في سياسات العلوم لدي اليونسكو، حيث قام بدوره في تصميم وتطوير المرصد العالمي الخاص بأدوات سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار (GO→SPIN)

شكر وتقدير

الشكر موصول لجوليا تاجوينا بارجا "Julia Tagueña Parga" نائبة المدير للتطوير العلمي بالمجلس الوطني المكسيكي للعلوم والتكنولوجيا (CONACYT)، وأيضاً لألبرتو ماجو بيناروا "Alberto Majó Pineyrua" الأمين العام للبرنامج الأيبيري الأمريكي للعلوم والتكنولوجيا لأغراض التنمية في أوروغواي (CYTED)، للمساهمة بإمدادنا بالمعلومات في هذا الفصل، وأيضاً لمساعدتهم مونيكا كابديفيل "Mónica Capdevielle". يعبر المؤلف أيضاً عن امتنانه لكارلوس أجيري باستوس "Carlos Aguirre-Bastos"، وأرنستو فرنانديز "Ernesto Fernandez Polcuch" وأليساندرو بيلو "Alessandro Bello" لمساهمته في الجداول.