

Академические, рыночные и социальные эффекты совместных исследований

Владими́ро Верре

Научный сотрудник, vverre@campus.ungs.edu.ar

Дарио Милеси

Научный сотрудник, dmilesi@campus.ungs.edu.ar

Наталья Петелски

Аспирант, npetelski@campus.ungs.edu.ar

Национальный университет им. генерала Сармьенто (Universidad Nacional de General Sarmiento),
J.M. Gutiérrez 1150, (1613) Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina

Аннотация

В статье на примере биофармацевтического сектора Аргентины проанализированы эффекты совместных исследований, проводимых академическим и промышленным секторами для увеличения результативности научной деятельности, коммерциализации знаний и повышения качества жизни общества. Особое внимание уделено социальным эффектам, которые пока сравнительно редко рассматриваются в литературе.

Среди выявленных возможностей, которые сотрудничество с промышленностью открывает для

науки — рост публикационной активности, расширение научной повестки за счет прикладных и фундаментальных направлений, появление новых тематических ниш для публикаций, повышение качества преподавания, совместное использование передового оборудования. В промышленных кругах создаваемые знания становятся объектом патентования, источником возникновения стартапов и предложения новых коммерческих услуг. Основные преимущества для социальной сферы заключаются в появлении недорогих местных аналогов диагностических или терапевтических решений.

Ключевые слова: наука; промышленность; знания; совместные исследования; биофармацевтика

Цитирование: Verre V., Milesi D., Petelski N. (2022) Academic, Commercialization and Societal Effects of Joint Research. *Foresight and STI Governance*, 16(2), 6–14. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.2.6.14

Academic, Commercialization and Societal Effects of Joint Research

Vladimiro Verre

Researcher, vverre@campus.ungs.edu.ar

Darío Milesi

Researcher, dmilesi@campus.ungs.edu.ar

Natalia Petelski

PhD Candidate, npetelski@campus.ungs.edu.ar

Universidad Nacional de General Sarmiento, Instituto de Industria, J.M. Gutiérrez 1150, (1613) Los Polvorines, Buenos Aires, Argentina

Abstract

This work investigates the effects that a specific science industry collaboration scheme, joint research, generates in three areas: the production of academic activities, scientific knowledge commercialization, and society at large. This is an in-depth work on joint research in a developing country that covers three different types of effects. The work highlights the specific industrial contributions that make it possible for such effects to be verified, with special attention to societal effects, an aspect rarely present in the literature. Based on some dimensions that recent literature has identified and where more empirical evidence is needed, a multiple case study has been carried out through the selection of three public-private collaborations in the Argentine biopharmaceutical sector responding to joint research characteristics.

Among the main findings, the identification of the different ways in which a relationship with industry allows science: to intensify its publication activity, by having more resources and identifying new thematic niches to publish; to improve teaching, using co-generated knowledge and shared equipment; to expand its research agenda both toward applied topics and toward more basic ones. Likewise, relationship with industry allows knowledge generation that, in addition to being central in the creation of start-ups and patents, also contributes to perform new services of a commercial nature. Finally, joint research generates effects that benefit society in general, through cheaper domestic diagnostics or therapeutic solutions improving public health.

Keywords: science; industry; knowledge; joint research; biopharmaceutical

Citation: Verre V., Milesi D., Petelski N. (2022) Academic, Commercialization and Societal Effects of Joint Research. *Foresight and STI Governance*, 16(2), 6–14. DOI: 10.17323/2500-2597.2022.2.6.14

Наука и промышленность представляют два «разных мира» со своими подходами и стратегиями (Bruneel et al., 2010). Тем не менее при условии взаимного доверия им удается налаживать эффективное партнерство (совместные исследования, консалтинг и др.), приносящее выгоду не только обеим сторонам, но и обществу в целом (Perkmann et al., 2021; Perkmann, Walsh, 2009; Milesi et al., 2017; D'Este et al., 2019). Согласно предыдущим исследованиям основные преимущества для науки от подобной коллаборации выражаются в увеличении публикационной активности, притоке новых знаний в университеты и развитии прикладных исследований. В отношении промышленности речь идет о создании стартапов и стимулировании патентования. При этом социально-экономические аспекты, выходящие за рамки непосредственных интересов науки и бизнеса, остаются малоизученными. Большинство исследований, базирующихся на количественных методах, отмечают положительную связь между интенсивностью научно-промышленного партнерства и качеством его результатов. Тем не менее в одних случаях информация противоречива, а в других ее недостаточно. Не учитываются важные качественные составляющие, например источники возникновения тех или иных достижений и процессы их трансформации из одной категории в другую. Кроме того, интересующая нас проблематика рассматривается преимущественно в контексте развитых стран, а публикации, посвященные ситуации в развивающихся государствах, пока немногочисленны.

В статье анализируются эффекты научно-промышленного партнерства для разных областей по материалам кейсов в биофармацевтическом секторе Аргентины, характеристики которого позволяют подробно изучить социально-экономические последствия такого взаимодействия. В данной сфере существуют большие возможности для обмена знаниями, что позволяет оценить их вклад в развитие научных исследований, образование, коммерциализацию и потенциальное влияние на общество.

Теоретическая основа

Эволюционный и неошумпетерианский подходы рассматривают инновационную деятельность как системный процесс, выходящий за рамки компаний (Nelson, 1993; Lundvall, 1997; Freeman, 2004). Учитывая, что сотрудничество промышленности с академическим и научно-технологическим секторами существенно сказывается на экономическом развитии, растет интерес к его изучению (Meyer-Krahmer, Schmoch, 1998; Lee, 2000; Schartinger et al., 2002). Подобные коллаборации предполагают интенсивные личные контакты, основанные на доверии, обмен некодифицированными знаниями, паритетную активность обеих сторон (Perkmann, Walsh, 2009; Arza, Carattoli, 2017; Milesi et al., 2017; D'Este et al., 2019). Как следствие, расширяются возможности для академической деятельности, коммерциализации зна-

ний, создаваемых государственным сектором, и для социальной сферы (Perkmann et al., 2021). В первом случае речь идет, прежде всего, о науке и образовании. Отмечается положительное влияние совместных проектов на публикационную активность, однако не прояснен их вклад в повышение количества и качества научных работ (Hottenrott, Lawson, 2017; Banal-Estañol et al., 2015; Bikard et al., 2019; Garcia et al., 2020). Очевидна нарастающая интенсивность исследований в прикладных направлениях (Van Looy et al., 2006), тем не менее пока неясно, как она сказывается на общей повестке государственных научных учреждений. Не оценен потенциал наращивания поисковых и фундаментальных исследований (Perkmann et al., 2021; Verre et al., 2021).

В отношении образования данные противоречивы. В разных контекстах выявлено как позитивное, так и негативное влияние кооперационных проектов, связанных с научно-технологическим консалтингом, на качество образовательных программ (Bianchini et al., 2016). Факторы, способные повысить эффективность преподавания, нуждаются в уточнении (Hughes et al., 2016; Verre et al., 2021). Результаты совместной работы выражаются и в динамике коммерциализации (регистрации прав на интеллектуальную собственность и создания академических стартапов). В первом случае отмечается ее положительная связь с количеством университетских патентов (Beaudry, Kananian, 2013; Libaers, 2017). Пока не прояснена применимость данного показателя к развивающимся странам, где эффект коммерциализации может проявляться и в других формах, например через предоставление новых услуг бизнесу. От интенсивности кооперации зависит готовность создавать стартапы (Fritsch, Krabel, 2012). Если исследователь выполняет функции научного консультанта компании, вероятность создания им собственного предприятия снижается (Ding, Choi, 2011). Предстоит уточнить аспекты долгосрочного партнерства государственных научных учреждений и промышленных предприятий, способствующие формированию стартапов, и влияние этого процесса на дальнейшие перспективы коллаборации. Наименее изученными остаются социальные эффекты (Perkmann et al., 2021). Ранее уделялось внимание факторам, мотивирующим университеты к партнерству с внешними организациями (Iorio et al., 2017; Hughes, Kitson 2012), стимулам для развития территорий, экономического роста и повышения благосостояния населения (Ankrah, Al-Tabbaa, 2015). Чтобы точнее определить их характер и связь с научно-промышленным партнерством, требуются более качественные эмпирические данные.

Большинство упомянутых работ относятся к Северной Америке и Европе. Число исследований, посвященных другим контекстам, в частности Латинской Америке, пока невелико (Arza, Carattoli, 2017; Milesi et al., 2017; Garcia et al., 2020; Verre et al., 2021). Анализ практик из аргентинского биофармацевтического сектора восполняет этот пробел и проясняет картину недостаточно изученных направлений.

Методология

В фокусе исследования — потоки знаний, возникающие в рамках совместных проектов компаний и государственных научных организаций, на примере трех кейсов аргентинской биофармацевтической индустрии. Последняя характеризуется активным взаимодействием науки с промышленностью, реализацией долгосрочных, сложных и рискованных проектов, что подразумевает интенсивные потоки знаний и влияние на разные области. Партнерства с участием корпораций и наиболее авторитетных государственных научных учреждений представлены в табл. 1.

Основное внимание уделялось позиции исследователей из государственных научных организаций, взаимодействовавших с компаниями. Однако для большей достоверности учитывались также мнения персонала компаний, контактирующего с учеными из государственного сектора и их администраторами. По итогам изучения 34 углубленных интервью с участниками перечисленных групп выявлена максимально содержательная картина их взглядов на разные аспекты сотрудничества. Также анализировалась доступная вторичная документация по проектам, включая технические отчеты и другие материалы, предоставленные предприятиями и научными учреждениями.

Описание кейсов

Представленные практики характеризуются некоторыми общими чертами. Роль участвующих сторон комплементарна, поскольку каждая из них располагает ресурсами, отсутствующими у партнера. Проекты носят долгосрочный характер, с рисковой составляющей. Рассматриваемый формат отношений предполагает постоянные доверительные контакты, обмен предварительными результатами, их обсуждение и формирование каналов обратной связи. Таким образом, обеспечиваются двунаправленные потоки знаний, в отличие от распространенной формы кооперации, когда активный партнер (государственная научная организация) создает интеллектуальный продукт и передает его пассивному контрагенту (компания). Суть совместных исследований (сравнительно редкого формата кооперации для такой страны, как Аргентина) определяется «общим знамена-

телем» — передачей концепций. Даже в биофармацевтическом секторе коллаборации, несмотря на сложный и интерактивный характер, не всегда осуществляются в виде совместных исследований. Причина отчасти в том, что не все компании обладают достаточным научно-технологическим потенциалом, чтобы «на равных» взаимодействовать с государственными организациями. Ниже представлены результаты анализа трех кейсов с характеристикой участников, динамики отношений, проектов и продуктов сотрудничества.

Альянс 1 — LOM-UNQ и Insud Group

Первый кейс представляет консорциум из широкого круга игроков, функционирующий свыше 20 лет. В него входят ведущий фармацевтический холдинг Insud Group, государственные партнеры (LOM-UNQ) и несколько больниц, включая Garrahan — одну из лучших педиатрических клиник в Латинской Америке. Альянс реализует два крупных проекта, один из которых стартовал в 1994 г. при поддержке кубинских биотехнологических центров. Он связан с производством иммунотерапевтических препаратов — ракотумомаба, гликопротеинов (N-гликолила GM3/VSSP и N-ацетила GM3/VSSP), ритуксимаба и бевацизумаба, используемых при лечении рака легких, молочной железы, толстой кишки, а также ВИЧ, неходжкинской лимфомы, хронического лимфатического лейкоза и ревматоидного артрита. Ракотумомаб присутствует на рынке с 2013 г., другие препараты находятся на разных стадиях разработки. Первоначально LOM-UNQ выступал поставщиком доклинических услуг (испытания онкомоделей на лабораторных животных), но впоследствии переориентировался на разработку и клинические испытания каждого продукта, взаимодействуя одновременно с медицинскими учреждениями и компаниями группы Insud.

В рамках другого макропроекта разрабатывается десмопрессин — синтетический органический пептид, который стимулирует антиметастатическую функцию, предотвращая распространение раковых клеток после операции. LOM-UNQ и Insud ведут совместные разработки по двум направлениям — ветеринарному и медицинскому. Первое из них вышло на рыночную стадию, второе находится в завершающей фазе клинических испытаний.

Табл. 1. Кейсы, выбранные для анализа

Кейс	Компании	Государственные научные учреждения	Проекты
1	Insud Group	Laboratorio de Oncología Molecular de la Universidad Nacional de Quilmes (LOM-UNQ) и другие учреждения	Десмопрессин для ветеринарного и медицинского применения Иммунотерапия: моноклональные антитела и другие продукты
2	Amega Biotech Group	Laboratorio de Cultivos Celulares de la Universidad Nacional del Litoral (LCC-UNL)	Рекомбинантные белки: этанерцепт и «Фактор VIII»
3	Biosidus	Instituto de Biotecnología y Medicina Experimental (IByME), Instituto de Virología del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (IV-INTA)	Трансгенные животные: производство гормона роста человека, инсулина, этанерцепта и наноантител к VHH

Источник: составлено авторами.

Альянс 2 — LCC-UNL и Amega Biotech Group

В Amega Group входят три компании, включая Zelltek, которая начинала как инкубационный стартап, созданный при UNL, а также совместное предприятие LCC-UNL — главный генератор знаний для партнерства. Zelltek появилась в результате проекта по разработке эритропоэтина (ЕРО). В настоящее время синтезируются сложные белки: этанерцепт (для лечения разных видов артритов — псориатического, а также ревматоидного у взрослых и детей) и укороченный фактор свертывания крови VIII (необходим при коагуляции для лечения гемофилии типа А). Их разработка уже завершена, проводятся клинические испытания для последующей регистрации. Работа ученых LCC-UNL и научного персонала компании на одной площадке стирает границы между бизнесом и государственной организацией, что позволяет представителям последней быть в курсе проблем, актуальность которых для их коллег, «изолированных» от подобных процессов, представляется далеко не очевидной. В свою очередь компания получает доступ к высококвалифицированным специалистам и знаниям.

Альянс 3 — IBuME, IV-INTA и Biosidus

В рамках этой коллаборации сформирована и развивается масштабная платформа трансгенных животных — первый подобный проект для Латинской Америки. Здесь разрабатываются медицинские продукты, в частности человеческий гормон роста, инсулин, этанерцепт и наноантитела VHH. В модельных животных (главным образом коров) вводятся гены для производства необходимых исследователям белков или молекул, которые извлекаются из молока. В 2003 г. Biosidus в партнерстве с IBuME основала Лабораторию физиологии молочной железы (Physiology of the Mammary Gland Laboratory), ставшую ключевым источником используемых компанией знаний в области трансгенеза и клонирования, а также кадрового обеспечения проекта. Продукция применяется для лечения задержки роста у детей, синдрома Тернера, сахарного диабета, гипергликемии и ревматоидного артрита. Опираясь на ресурсы партнера из государственного сектора IV-INTA, Biosidus синтезирует из верблюжьего молока моноклональные наноантитела VHH, нейтрализующие ротавирусную инфекцию — главного возбудителя диареи. Все перечисленные разработки производятся преимущественно с использованием трансгенных коров (с разным уровнем эффективности), но из-за регулятивных барьеров ни один из них пока не выведен на рынок.

Сферы влияния эффектов совместных исследований

Академическая наука

Сотрудничество с фармацевтическими компаниями и клиниками позволило ученым LOM-UNQ существенно сэкономить время за счет более точного выбора моделей доклинических исследований и фокуса на конкретных патологиях, например, для расширения спектра возможных вариантов лечения (кейс 1). Повышение

качества исследований по доклинической и клинической практике увеличило для их авторов возможности публикаций в журналах, экспертные сети которых хорошо знакомы с практическими аспектами доклинических исследований и разработки новых лекарств. В ряде статей предложены решения исследовательских задач, поставленных бизнесом. Так, по результатам кооперации с фармацевтической индустрией и LOM-UNQ ученые клиники Garrahan издали статьи о ретинобластоме и ракотумомабе в высокорейтинговых изданиях Международного общества педиатрической онкологии (International Society of Pediatric Oncology) и в британском офтальмологическом журнале. Сотрудники LCC-UNL стали быстрее получать научные результаты за счет расширения доступа к партнерским ресурсам, включая финансирование, оборудование и расходные материалы (кейс 2). Публикации исследователей IBuME стали возможными благодаря инфраструктуре и активам, предоставленным Biosidus для экспериментов с трансгенными животными (кейс 3). По завершении проекта специалисты IV-INTA представили статьи в журналах *PlosOne* и *Plos Pathogen*.

Вступление представителей государственного сектора науки в альянс с промышленностью высвечивает для них проблемы, которые в противном случае остались бы незамеченными. Итогом совместных исследований в кейсах 1 и 2 стало расширение научной повестки. Государственные научные учреждения открыли для себя новые направления, часть которых выходит за рамки потребностей компаний-партнеров. Пакет исследований ориентирован на запросы промышленного сектора — как актуальные, так и перспективные. Соответственно наряду с прикладными развиваются новые фундаментальные направления. Поставленные в них вопросы, хотя и не представляют прямого интереса для бизнеса в настоящее время, могут оказаться важными в будущем. Поэтому их востребованность обусловлена не только исследовательским любопытством, но и наличием потенциального пользователя, с которым уже налажены доверительные отношения. Таким образом, научная повестка государственных организаций расширяется и диверсифицируется. Например, в рамках сотрудничества LOM-UNQ с Insud по иммунотерапевтическому направлению выявлены свойства новых антигенов, связанных с ракотумомабом (кейс 1). Проекты LCC-UNL (кейс 2), изначально ориентированные на производство, стали более фундаментальными, охватив такие области, как вакцины, стволовые клетки и иммуногенность. Последняя относится к наиболее передовым сферам, в которые вовлечены лишь немногие ученые в мире. LCC-UNL направил своих сотрудников в Университет Род-Айленда (University of Rhode Island, США) для освоения технологий повышения иммуногенности трансгенных животных, интерес к которым обусловлен, среди прочего, пониманием, что аргентинские регуляторы в будущем станут учитывать фактор их использования при регистрации лекарств, что повлияет на деятельность компании Zelltek.

Интенсивное и длительное взаимодействие с промышленностью побудило государственные органи-

зации дополнить повестку поисковыми исследованиями. В частности, LCC-UNL по инициативе Zelltek активизировал разработку двух ключевых продуктов — «Фактора VIII» и этанерцепта.

Еще один эффект рассматриваемого взаимодействия заключается в перетоке новых актуальных знаний в университетское образование. Совершенствуются программы бакалавриата, магистратуры (кейс 1) и аспирантуры по биологическим специальностям¹ (кейс 2). Положительную роль в улучшении учебного процесса играет также использование оборудования компаний-партнеров для практического и лабораторного обучения. Так, студенты LCC-UNL работают преимущественно с уникальным оборудованием, принадлежащим фирме Zelltek, в результате заметно повышается уровень их диссертационных исследований (кейс 2). Самим ученым приобретенный опыт полезен не только для преподавания, но и для управления сложными научно-технологическими проектами (кейсы 1 и 3).

Коммерциализация

Некоторые сотрудники LOM-UNQ основали собственные предприятия для производства функциональных нутрицевтических продуктов питания в виде обогащенных витаминно-минеральных комплексов, прежде всего овощных экстрактов (кейс 1). Хотя они не относятся к фармацевтическим продуктам, некоторые этапы их создания аналогичны разработке лекарств. При этом используются новые знания, полученные в ходе 15-летнего сотрудничества. Стартап Zelltek после приобретения компанией Amega Group активизировал совместные с LCC-UNL исследования по ряду направлений (кейс 2). Поскольку по многим аспектам и критериям ветеринарные методологии сейчас приближаются к фармацевтическим, знания, наработанные в ходе партнерства, стали основой для создания инкубационной фирмы Empretech по производству вакцин для животных, а также фармацевтической компании Biosynartica, которая не конкурирует с Amega.

Помимо развития предпринимательства эффекты коммерциализации проявляются в создании новой интеллектуальной собственности и предоставлении инновационных услуг. В проекте «Десмопрессин» использовался патент LOM-UNQ, переданный по лицензии Insud Group (кейс 1). В дальнейшем LOM-UNQ совместно с фирмой-партнером получил патенты на группу дериватизированных пептидных продуктов и новый комплекс соединений Ras. В программе «Иммунотерапия», напротив, компания-партнер приобрела патенты до начала сотрудничества, что позволило сохранить контроль над интеллектуальной собственностью. Несмотря на то что в создании биоаналогов патентование скорее препятствует инновационной активности, LCC-UNL зарегистрировал несколько патентов специально для Amega Group, среди которых — клетки *vero*, подходящие для вакцинации людей (кейс 2). Затем с помощью генно-инженерной моди-

фикации ЕРО была получена молекула для терапии нейродегенеративных заболеваний.

Biosidus и IByME имеют долгую историю совместного патентования изобретений, сделанных с помощью платформы трансгенных животных (кейс 3). В 2018 г. IV-INTA получила аналогичный патент для производства VHH. Во всех случаях регистрация новых патентов государственным сектором — прямой результат сотрудничества с бизнесом, хотя до коммерческого применения многих из них еще далеко. LOM-UNQ вместе с Insud Group разработал передовые методы экспертизы ритуксимаба (кейс 1). Знания, полученные от Insud, позволили LOM-UNQ создать платформу для доклинической оценки эффективности любых биоаналогов со схожими характеристиками. Ноу-хау компании послужило основой для разработки методов контроля качества продукции (кейс 2). После поглощения Zelltek Amega Group они «по наследству» перешли LCC-UNL, который в настоящее время обеспечивает соответствующими сервисами свыше десятка национальных и зарубежных компаний. Исследователи IByME применяют знания, полученные в партнерстве с Biosidus, для предоставления услуг другим компаниям через стартап, созданный университетом (кейс 3).

Экономика и общество

Использование государственными учреждениями полученных знаний ведет к появлению новых лекарств и, следовательно, повышению качества жизни пациентов. Положительный эффект от новых противораковых препаратов стал проявляться уже во время клинических испытаний, поскольку они применялись в качестве альтернативного средства еще до официальной регистрации (кейс 1). После выхода на рынок действенность этих лекарств стала подтверждаться на все большем числе патологий. В LCC-UNL разработали два биоаналога, которые станут доступными аргентинским пациентам по значительно более низкой цене, чем импортные (кейс 2). Национальная система здравоохранения получает возможность снизить затраты (например, в настоящее время на внутреннем рынке отсутствует оригинальный ЕРО, поскольку он стоит в 10 раз дороже местного биоаналога). Импортозамещение позволяет сберегать иностранную валюту, что важно для экономики. К этому следует добавить возможность постепенного развития биофармацевтического сектора, имеющего стратегическое значение. Amega и LCC-UNL заключили соглашение с Фармацевтической промышленной лабораторией (Pharmaceutical Industrial Laboratory, LIF) о производстве препаратов Zelltek для лечения рака, рассеянного склероза, ВИЧ и хронической почечной недостаточности. В соответствии с этим соглашением LIF может производить и продавать упомянутые лекарства по себестоимости, поскольку и Amega, и LCC-UNL отказываются от лицензионных отчислений. Подобный расклад способствует снижению цен на ле-

¹ Речь, в частности, идет о специальностях «Биотехнология» и «Биохимия» и соответствующих им программам «Клеточные культуры», «Молекулярная биология клеточных культур животных клеток» и «Биотехнологическая очистка».

Табл. 2. Эффекты совместных исследований в отношении академической деятельности, коммерциализации и общества

Область эффектов	Описание
<i>Академическая деятельность</i>	
Публикации	<ul style="list-style-type: none"> - Рост числа публикаций по результатам исследований, отвечающих на новые вопросы, поставленные фирмами-партнерами - Повышение результативности за счет более точного выбора доклинических моделей и патологических ниш благодаря координации доклинических и клинических исследований, обеспеченной фирмами-партнерами - Сокращение сроков получения результатов и ускорение их публикации благодаря ресурсам фирм-партнеров
Направления исследований	<ul style="list-style-type: none"> - Расширение спектра исследований за счет ресурсов, полученных в результате сотрудничества с промышленностью - Новые направления прикладных исследований, представляющих интерес для промышленности - Новые направления исследований с поисковым и фундаментальным фокусом, освоение которых стало возможным благодаря кооперации с промышленностью и ввиду наличия пользователя — долгосрочного партнера
Преподавание	<ul style="list-style-type: none"> - Передача научно-технологических знаний, созданных совместно с промышленностью, студентам и аспирантам - Использование предоставленного фирмами-партнерами оборудования в преподавании - Использование опыта совместных исследований в качестве модели организации и управления учебным процессом, применение полученных знаний
<i>Коммерциализация</i>	
Стартапы	<ul style="list-style-type: none"> - Создание учеными стартапов на основе знаний, полученных в ходе совместных исследований, без конкуренции с фирмами-партнерами
Патенты и новые услуги	<ul style="list-style-type: none"> - Создание новой интеллектуальной собственности, лицензирование - Применение знаний, полученных от фирм-партнеров (методы аналитического контроля), для предоставления услуг другим организациям; дополнительные ресурсы для исследований
<i>Общество в целом</i>	
Здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> - Получение новых препаратов для лечения пациентов, от фазы клинических испытаний до вывода на рынок; - Расширение регулирующими органами сферы использования лекарств с учетом дополнительных показаний к их применению - Снижение стоимости лекарств, сокращение государственных и индивидуальных затрат на здравоохранение благодаря производству отечественных препаратов
Импортозамещение	<ul style="list-style-type: none"> - Экономия иностранной валюты, развитие отечественных высокотехнологичных отраслей
Побочное использование полученных знаний	<ul style="list-style-type: none"> - Знания, полученные в ходе разработки медицинских продуктов, используются в других областях, что способствует расширению возможностей диагностики различных патологий.
<i>Источник: составлено авторами.</i>	

карства и сокращает затраты региональных бюджетов на здравоохранение.

Социальный эффект может проявляться и в других областях. В частности, всегда имеются возможности для альтернативного использования полученных знаний, прежде всего в государственном секторе. Это относится к разработке диагностических тестов для клиники Garrahan и Института Мальбрана (Malbrán Institute). На старте проекта «Иммунотерапия» (кейс 1) появилась идея разработать ПЦР-тест для количественной диагностики опухолей. Однако из-за его несоответствия предъявляемым требованиям было решено передать соответствующее ноу-хау клинике Garrahan, выполняющей молекулярную диагностику остаточных раковых клеток у детей, прежде всего ретинобластомы и нейробластомы. Необходимые для этого знания были созданы совместно LOM-UNQ и Insud. Моноклональные антитела VHH, синтезированные IV-INTA (кейс 3), применяются как для лечения, так и для диагностики патогенов.

Институт Мальбрана (главное государственное учреждение в области профилактики, контроля и исследо-

вания всех патологий, включая неонатальную диарею) обратился к IV-INTA с инициативой создать тест ELISA. Прототип разработали за пять месяцев, что освободило Институт Мальбрана от необходимости импортировать эти тесты. Институт заказал диагностические тесты и для других патологий, в частности гриппа. Другое государственное учреждение, Институт Лелуара (Leloir Institute), по заказу IV-INTA спроектировал тесты рака груди и толстой кишки. Социальный эффект такого «побочного» использования новых знаний, среди прочего, обусловлен замещением импорта и укреплением диагностического потенциала национальной системы здравоохранения.

Сводная информация об эффектах совместных исследований для академической деятельности, коммерциализации и общества в целом представлена в табл. 2.

Заключение

В статье анализируются эффекты совместных исследований научных организаций и компаний в разных областях. Для этого были изучены три кейса совместных дол-

госрочных высокорисковых проектов в аргентинском биофармацевтическом секторе. Первоочередное влияние выражается в увеличении количества и повышении качества публикаций ученых из государственных научных организаций. Это происходит благодаря материальным ресурсам, предоставленным компаниями-партнерами, а также постановке ими новых исследовательских задач, координации доклинических и клинических исследований. Новые направления носят прежде всего прикладной характер, поскольку опираются на обширную базу знаний, накопленных компаниями, однако фундаментальные и поисковые инициативы также не остаются без внимания. Университеты получают передовые технические знания и доступ к уникальному оборудованию, предоставленному фирмами-партнерами. Опыт совместной научной работы нередко становится базой новых управленческих моделей.

Подобный формат сотрудничества положительно влияет и на коммерциализацию разработок. Государственные научные организации могут не только регистрировать патенты, но и использовать полученные знания для предоставления инновационных услуг, что в свою очередь привлекает дополнительные ресурсы для новых идей. Возрастает мотивация ученых создавать стартапы для производства продукции, не конкурирующей с бизнесом партнеров. Среди основных социальных эффектов:

- повышение качества жизни и здоровья населения благодаря созданию инновационных лекарственных средств;

- снижение государственных и индивидуальных расходов на здравоохранение вследствие появления недорогих отечественных препаратов;
- экономия иностранной валюты за счет импортозамещения;
- развитие местной наукоемкой промышленности;
- применение созданных знаний для удовлетворения других медицинских и социальных потребностей.

Наше исследование ограничено фокусом на единственном секторе, тогда как аналогичная динамика наблюдается и в других высокотехнологичных отраслях. В аргентинском контексте выбранные для анализа примеры являются исключительными, что позволяет лишь косвенно обозначить препятствия (культурные, экономические, технологические), ослабляющие позитивные эффекты в трех рассмотренных областях.

Предстоит изучить другие форматы сотрудничества, такие как договорные исследования и консалтинг, проанализировать их эффекты в тех же сферах. Особого внимания заслуживает анализ отзывов предприятий о партнерстве с государственными научными организациями в отношении получения новых знаний и направлений исследований. Рекомендуется активизировать использование организационных и отраслевых инструментов финансирования для стимулирования совместных исследований, с тем чтобы их результаты не зависели от благоприятного стечения обстоятельств или доброй воли участников альянса. Это в первую очередь относится к социально-экономическим эффектам, которые выходят за рамки прямых интересов партнеров.

Библиография

- Ankrah S., Al-Tabbaa O. (2015) Universities–industry collaboration: A systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, 31, 387–408. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2015.02.003>
- Arza V., Carattoli M. (2017) Personal ties in university–industry linkages: A case-study from Argentina. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 814–840. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9544-x>
- Banal-Estañol A., Jofre-Bonet M., Lawson C. (2015) The double-edged sword of industry collaboration: Evidence from engineering academics in the UK. *Research Policy*, 44, 1160–1175. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.02.006>
- Beaudry C., Kananian R. (2013) Follow the (industry) money – The Impact of science networks and industry-to-university contracts on academic patenting in nanotechnology and biotechnology. *Industry and Innovation*, 20, 241–260. <https://doi.org/10.1080/13662716.2013.791125>
- Bianchini S., Lissoni F., Pezzoni M., Zirulia L. (2016) The economics of research, consulting, and teaching quality: Theory and evidence from a technical university. *Economics of Innovation and New Technology*, 25, 668–691. <https://doi.org/10.1080/10438599.2015.1114340>
- Bikard M., Vakili K., Teodoridis F. (2019) When collaboration bridges institutions: The impact of university–industry collaboration on academic productivity. *Organization Science*, 30, 426–445. <https://doi.org/10.1287/orsc.2018.1235>
- Bruneel J., D'Este P., Salter A. (2010) Investigating The Factors that Diminish the Barriers to University–Industry Collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858–868. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.03.006>
- D'Este P., Llopis O., Rentocchini F., Yegros A. (2019) The relationship between interdisciplinarity and distinct modes of university–industry interaction. *Research Policy*, 48, 103799. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.05.008>
- D'Este P., Patel P. (2007) University–industry linkages in the UK: What are the factors determining the variety of interactions with industry? *Research Policy*, (36)9, 1295–1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.002>
- Ding W., Choi E. (2011) Divergent paths to commercial science: A comparison of scientists' founding and advising activities. *Research Policy*, 40, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.09.011>
- Freeman C. (2004) Technological infrastructure and international competitiveness. *Industrial and Corporate Change*, 13(3), 541–569. <https://doi.org/10.1093/icc/dth022>
- Fritsch M., Krabel S. (2012). Ready to leave the ivory tower?: Academic scientists' appeal to work in the private sector. *The Journal of Technology Transfer*, 37, 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10961-010-9174-7>
- Garcia R., Araújo V., Mascarini S., Santos E., Costa A. (2020) How long-term university industry collaboration shapes the academic productivity of research groups. *Innovation: Organization and Management*, 22(1), 56–70. <https://doi.org/10.1080/14479338.2019.1632711>

- Hottenrott H., Lawson C. (2017) Fishing for complementarities: Research grants and research productivity. *International Journal of Industrial Organization*, 51, 1–38. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2016.12.004>
- Hughes A., Kitson M. (2012) Pathways to impact and the strategic role of universities: New evidence on the breadth and depth of university knowledge exchange in the UK and the factors constraining its development. *Cambridge Journal of Economics*, 36(3), 723–750. <https://doi.org/10.1093/cje/bes017>
- Hughes A., Lawson C., Salter A., Kitson M., Bullock A., Hughes R.B. (2016) *The Changing State of Knowledge Exchange: UK Academic Interactions with External Organizations 2005–2015*, London: NCUB.
- Iorio R., Labory S., Rentocchini F. (2017) The importance of pro-social behaviour for the breadth and depth of knowledge transfer activities: An analysis of Italian academic scientists. *Research Policy*, 46(2), 497–509. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.12.003>
- Lee Y.S. (2000) The sustainability of university–industry research collaboration: An empirical assessment. *Journal of Technology Transfer*, 25(2), 111–133. <https://doi.org/10.1023/A:1007895322042>
- Libaers D. (2017) Time allocations across collaborations of academic scientists and their impact on efforts to commercialize novel technologies: Is more always better? *R&D Management*, 47, 180–197. <https://doi.org/10.1111/radm.12164>
- Lundvall B.A. (1997) *National Systems and National Styles of Innovation*. Paper presented to the Fourth International ASEAT Conference, Manchester, 2–4 September 1997.
- Meyer-Krahmer F., Schmoch U. (1998) Science-based technologies: University–industry interactions in four fields. *Research Policy*, 27(8), 835–851. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(98\)00094-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00094-8)
- Milesi D., Verre V., Petelski N. (2017) Science–industry R&D cooperation effects on firm’s appropriation strategy: The case of Argentine biopharma. *European Journal of Innovation Management*, 20(3), 372–391. <https://doi.org/10.1108/EJIM-07-2015-0058>
- Nelson R. (ed.) (1993) *National Innovation Systems: A Comparative Study*, Oxford: Oxford University Press.
- Perkmann M., Salandra R., Tartari V., McKelvey M., Hughes A. (2021) Academic engagement: A review of the literature 2011–2019. *Research Policy*, 50(1), 104–114. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104114>
- Perkmann M., Walsh K. (2009) The two faces of collaboration: Impacts of university–industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), 1033–1065. <https://doi.org/10.1093/icc/dtp015>
- Schartinger D., Rammer C., Fischer M.M., Frohlich J. (2002) Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31(3), 303–328. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00111-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00111-1)
- Stake R. (1995) *Investigación con estudios de caso*, Madrid: Ediciones Morata (in Spanish).
- Van Looy B., Callaert J., Debackere K. (2006) Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing? *Research Policy*, 35(4), 596–608. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.02.003>
- Verre V., Milesi D., Petelski N. (2021) Science–Industry Cooperation: What Are the Benefits for the Public Part? Evidence from Argentine Biopharmaceutical Sector. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 18(3), 1–22. <https://doi.org/10.1142/S0219877021500073>
- Yin R.K. (2009) *Case study research and applications: Design and methods*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.