

**Bien a continuación vamos a escuchar la intervención del** Profesor Pablo Kreimer es docente titular e investigador de la Universidad Nacional de Quilmes y en el instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, también es investigador del CONYCECET de manera independiente y tiene un doctorado en el CNAM de Francia, su título de doctorado y de maestría lo obtuvo en el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios de París y se ha desempeñado también como profesor de sociología en la Universidad de Buenos Aires.

Buenos días muchas gracias por la invitación la posibilidad de hacer aquí una presentación en la celebración de los 65 años de la universidad del valle me trae recuerdo de hace algunos años que estuve aquí y me da la posibilidad de volver a Colombia como por quinta vez en el año, **ya estaba levantando sospechas de los agentes de inmigraciones, de las aduanas y de mi mujer.** Voy a tratar de presentar algunas ideas que van a mostrar un poco el lado oscuro de la luna en relación con este panorama envidiable que nos presenta el colega de Minas Gerais. El punto de partida es definir cuáles son los abordajes para analizar la ciencia y sus contextos, me centro en América latina, aunque buena parte de esto tiene que ver con una dinámica que la excede así que trataré en la primera parte las dimensiones internacionales, porque no podemos suponer que lo que ocurre en cada uno de nuestros países está aislado de otras cosas que están ocurriendo y que han ocurrido en el mundo a lo largo del último siglo.

Primero se supuso que había un modelo universalista, donde la ciencia era una práctica de validez universal, independiente del lugar en el cual se producía y autónoma de los contextos locales, los científicos podían ir de un lado a otro porque no tenían ninguna relación con el lugar en el que trabajaban e interactuaban en las instituciones. Ya a partir de los años 50 y 60 se planteó que no era exactamente así en realidad, no había un modelo universal de desarrollo de la ciencia, sino que había una difusión y radiación desde los centros donde se desarrollaron las primeras disciplinas científicas hacia el resto del mundo, esto tenía un efecto de desarrollo por etapas parecido a lo que se decía en los años 50: “modelos de despegue” que iban a atravesarse unas cuatro o cinco etapas diferentes hasta alcanzar el desarrollo auto sostenido que todos sabemos que no funcionó. Idea cuestionada fuertemente a partir de los años 60 y 70, cuando se empezó a hablar de centros y periferias en la investigación científica, o como mencionamos en un artículo que publicamos hace algunos años, “todos somos iguales, pero algunos son más iguales que otros”. Entonces en las relaciones entre centros y periferias, dicho en plural, pues no me refiero aquí, a que Estados Unidos constituya un espacio central en la investigación científica internacional, sino que en este sentido la unidad de análisis es más pequeña, es un campo científico determinado, en el interior del cual hay lugares que operan como centros y puede haber periferias adentro de Estados Unidos, adentro de Alemania, adentro de Francia.

Sí, es un modelo mucho más dinámico y realista de aquel que suponía que, existe un mundo desarrollado compuesto por la Europa occidental y los Estados Unidos y un mundo subdesarrollado compuesto por el resto. Este es un rápido repaso histórico para que sepamos un poco de donde vienen los desafíos que enfrentamos hoy. Uno podría observar el desarrollo de la ciencia latinoamericana en cuatro etapas una primera que iría desde lo que llamaríamos la *ciencia colonial* que no fue particularmente rica en los países de América latina, porque el desarrollo científico de España era muy limitado hasta el siglo XIX. En eso que va de éste periodo hasta la *ciencia nacional* surgen los primeros líderes locales, esto comienza con el establecimiento de fines del siglo XIX, de las primeras instituciones propiamente dedicadas a las investigación científica. Naturalmente que cuando hablo de América latina esto no quiere decir que allá ocurrido lo mismo a cada momento en cada uno de los países, y además esto debe ser más bien restringido a un grupo de países que podríamos llamar como los más dinámicos en el desarrollo científico y tecnológico a lo largo del siglo XX. Estoy hablando de México, Venezuela, Colombia, Chile, Brasil y Argentina, mi reflexión se restringe a este grupo de países que han tenido un desarrollo, tal vez Uruguay y Perú en menor medida, pero que, verdaderamente han constituido unidades científicas identificables muy tempranamente, a partir de fines de siglo XIX.

La segunda etapa es caracterizada por científicos europeos viajeros de estados unidos que vienen a implantar nuevos campos disciplinarios. La mayor parte de los campos disciplinarios surgen con viajeros que se instalan y que intentan crear las condiciones para desarrollar un nuevo campo científico. Primero fue la astronomía, la física, un poco más tarde la microbiología. Se crean estos primeros laboratorios muy fuertemente vinculados con los lugares de origen de estos viajeros, por ejemplo el primer instituto de física en la Argentina, en la Universidad de la Plata creado por tres alemanes: un primer alemán que viene y se instala, otro viaja a Alemania a comprar el equipamiento necesario, porque el equipamiento era todavía muy rudimentario no habían aceleradores de partículas en los años 80 del siglo XIX, sin embargo, para comprar una lente viajaba a Alemania encargaba el lente y luego la traía en barco y esto sucedía a través de las tres generaciones. Surge entonces la primera generación de investigadores locales lo que llamaríamos los pioneros, si aquellos que toman la posta, que toman el relevo que empiezan habiéndose formado con extranjeros a desarrollar los campos disciplinarios en cada uno de los países, esto cada uno de ustedes lo puede ver en su país, quienes son estos líderes nacionales que van a empezar a formar los primeros discípulos nacionales.

Entonces tenemos una tercera etapa que yo llamo de *internalización liberal* que va desde los primeros años del siglo XX hasta aproximadamente los años 60 y 70, allí el término liberal no tiene nada que ver que esté a favor del libre comercio, sino mas bien se refiere a un desarrollo científico, con muy baja intervención y control del estado. Cada uno se vincula con quien quiere y donde *se le da la gana*, cuando en el modelo más tradicional se envía a los discípulos a hacer un doctorado afuera se hace normalmente con aquellos que ya se conoce, es decir, con aquellos con cuyos líderes se había vinculado en el proceso de institucionalización temprana por ejemplo el caso de la microbiología en Francia. Ese va a ser un referente fundamental y cuando se vayan a formar los primeros discípulos los va a enviar al Instituto Pasteur de Paris o a los lugares donde se desarrolla tempranamente la microbiología. La física encontrará en Alemania un lugar fundamental en la formación de discípulos y entonces estas tradiciones científicas se van consolidando a través de la conformación de nuevas generaciones de discípulos, esto es un ciclo social, el modo que se transmite un conjunto de imaginarios, de prácticas, de modo de concebir la investigación de maestros a discípulos, si no existiera esto no podría haber un fortalecimiento a través del tiempo de tradiciones científicas, de investigación. Los mecanismos de filiación en investigación científica, filiación en el sentido de padres a hijos.

Todo esto se hace sin ninguna participación del estado, o sea uno simplemente conoce alguien en algún sitio, consigue los recursos y lo envía a estudiar, por supuesto que hasta esta época la mayor parte de aquellos que se dedicaron a la investigación procedían de sectores suficientemente ricos, para no tener que preocuparse de cuáles eran los recursos con los que iban a ganarse la vida. Si uno analiza hasta la mitad del siglo XX, la mayor parte de aquellos que se dedicaban a la investigación provenían ya de los años 20, los años 30 y los años 40, provenían de familias que podían procurarle un apoyo para no tener que preocuparse de cuestiones mundanas, entonces todavía la realización del doctorado se hace en el extranjero.

Los doctorados no están suficientemente institucionalizados a nivel local y existe una negociación individual con las agendas de investigación con los que uno podría llamar los grupos centrales, pero con bastante libertad de negociación. El ejemplo más claro es Bernardo Alberto Houssay en Argentina, que obtuvo el premio nobel de medicina en el año 47, manda sus discípulos a estudiar en Inglaterra y Estados Unidos los temas que a él le interesan y negocia con sus pares que van a ser sus discípulos cuando vayan al extranjero, claro que cuando llegan al extranjero encuentran algunas limitaciones, le dicen: *bueno si, es muy entretenido lo que haces, pero nosotros aquí queremos que trabajes sobre esta otra cosa.*

Negociaciones que van restringiendo esos márgenes de libertad de las agendas que sin embargo son todavía bastante libres. (Parece la vieja radio válvula de mi abuela que funcionaba a golpes) A partir de los años 60 y 70 se empiezan a generar varios cambios, el primero de ellos es que ya no se puede seguir haciendo ciencia como se hacía hasta antes de la segunda guerra, de aquellos científicos que fabricaban sus propios aparatos. De nuevo otro ejemplo: Luis Federico Leloir que después fue un bioquímico premio nobel de química en Argentina, estaba muy orgulloso contando que en el año 1960 habían fabricado una centrifuga refrigerada con un viejo lavarropas, con unas cubetas de auto y unos cubitos de hielo, esto que era posible en los años 40 y que no va a ser posible después, empieza una estandarización en la industria de equipamiento científico que va a obligar a estandarizar todas las practicas. Aquello que podían hacer atándolo con alambre en los laboratorios medio rústicos en los cuarenta, aun así lograba tener con eso el premio Nobel. Ya no va a ser posible a partir de los años 60, el cambio de escala en el costo de la investigaciones en las calificaciones requeridas en el tipo de equipamiento autorizado, que no solo estandariza las mediciones sino también las practicas de los propios investigadores, ustedes a partir de ese momento tienen que indicar que aparato exactamente están utilizando, para que el que lo lea sepa exactamente qué proceso están realizando.

Surgen las políticas de ciencia y tecnología en América Latina, a partir del 51 se crea el IBICT en Brasil, en el 57 se crea el CONICET en Argentina, un poco más tarde el CONACYT de México y Colciencias en Colombia. Esto implica una intervención del estado en la orientación de las practicas de investigación científica y tecnológica y en las políticas de ciencia y tecnología, por lo tanto aquella internalización liberal, va a ser liberal pero orientada, es decir con intervención. Esto viene asociado a una gran cantidad de recursos que se van a empezar a distribuir para la investigación científica, sin embargo, va a permanecer atada a algunas restricciones, también a la orientación del lugar donde se dirigen esos recursos, por lo tanto, ya se hace visible una tensión entre necesidades locales y visibilidad internacional, porque estas políticas locales van a surgir con la misión muy clara en el pensamiento de los años 60, de orientar la investigación hacia cuestiones de desarrollo local. Estamos en el paradigma del desarrollismo que supone que la ciencia y la tecnología son una palanca para el desarrollo y por lo tanto hay que orientar esa palanca para que sirva efectivamente para el desarrollo.

Ahí se hace el famoso triangulo de relaciones: universidad, estado, empresa, donde lo que se supone que falta es la relación entre las universidades y las empresas puesto que las empresas se relacionan muy bien con el estado para conseguir políticas que la favorezcan y la comunidad científica se relaciona muy bien con el estado para que los dejen trabajar en paz y que les den recursos. Este es un especial análisis que se hace en los años 60, en este análisis las necesidades locales de conocimiento empiezan a observarse en tensión con la visibilidad internacional, del conocimiento, y por lo tanto se empiezan a notar los fenómenos de *integración subordinada*. La integración subordinada, definida hace 10 o quince años: las comunidades científicas no son espacios homogéneos son espacios muy fuertemente heterogéneos, donde hay elites científicas que están fuertemente integradas en la ciencia internacional y otro grupo que están mucho menos integrados. Esas elites científicas que están fuertemente integradas en su formación tiene un pasaje por los laboratorios del norte, en sentido figurado, por laboratorios principales o gestores dentro de cada campo disciplinario, cuando vuelven se traen, porque ese es precisamente su capital científico, una de las líneas de las que trabajaron en el país huésped y la desarrollan en su país de origen cuando retornan y cada vez retornan más por razones que plantearemos más adelante, por aquello del *brecrein* de los años 60, 70 y 80 se detuvo y tal vez, posiblemente, se revierta y vamos a ver en los próximos años mucho mas retorno de investigadores latinoamericanos a sus países de origen.

Entonces los investigadores de la periferia están efectivamente integrados pero cuando vuelven a su país qué hacen, siguen trabajando en esa línea, sólo que esa línea es una parte de un problema cognitivo mucho mayor, por ejemplo: uno de los investigadores más prestigiosos de Argentina

estuvo durante algunos años en Cambridge, trabajando sobre moléculas donde descubrieron una cuestión que era fundamental, no puedo dar demasiados detalles porque tengo un acuerdo de confidencialidad con este hombre, pero bueno es como si alguien dijera :político caribeño extravagante militar y vecino de Colombia, no sería tan difícil de identificarlo, este investigador se trata de Milstein, quien descubre que aquello que se creía que era una relación unidimensional y univoca entre un gen y una proteína resulta desafiado, hay genes que codifican para más de una proteína lo que se llama en este momento splicing alternativo hoy es una tema muy común pero hace 20 años esto desafiaba el dogma central de la biología molecular, con lo cual era un problema muy complicado, entonces en este momento esta proteína fue una especie de *vedette* con la cual publicaron dos docenas de papers. Mostrando este nuevo fenómeno el científico vuelve a Buenos Aires y continua trabajando sobre genes y esta proteína, se hace el hiperespecialista en esta proteína, sabe lo que le pasa de día y de noche cuando llueve cuando hay sol cuando gana boca cuando pierde River en cualquier circunstancia es el superespecialista de esta proteína pero mientras tanto en el laboratorio de Cambridge ya habían encontrado unos 5 o 6 genes que tenían esta propiedad de tener un plegamiento alternativo, es decir de expresar, de sintetizar más de una proteína con lo cual el hiperespecialista ya no era el campeón mundial de esta proteína

En Buenos Aires tiene una porción de ese conocimiento pero no tiene el control cognitivo del problema en términos conceptuales, el tablero de abordo se sigue controlando desde Cambridge, porque tiene un corresponsal en Rio de Janeiro ellos tienen un corresponsal en México, tienen un corresponsal en el sur de España que van trabajando cada uno como campeón de una proteína diferente éste es el proceso de ciencia que llamamos *hipernormal* el proceso de investigación *hipénormal* y de integración subordinada clásica, donde hay que negociar muy duramente los temas.

Si hasta los años 80 y 90 se enviaba un becario a hacer un post doctorado a algún lugar, objetaban su aceptación con el hecho de que fuera a desarrollar el tema impuesto por la institución anfitriona. decían yo solo lo acepto si viene a hacer tal cosa yo quiero que desarrolle tal técnica para tal tipo de bacteria y no crean que eso no me interesa porque cuando vuelva a Bogotá esa bacteria no me sirve para nada , bueno entonces que se quede en Bogotá si lo traes yo quiero que hagas esto bueno negociemos ok de lunes a miércoles que haga su bacteria y de jueves a domingo que haga la otra , Hubo negociaciones muy duras, pese a que sus contribuciones al desarrollo global del conocimiento son importantes se trata de pequeños aportes conceptuales y la definición de las agendas tiene que responder en general a intereses sociales, políticos, económicos, cognitivos que atiende a los grupos centrales. Nos pone a pensar, en realidad que bien estábamos cuando estábamos mal.

Ha habido un cambio en las formas de producción de conocimiento a nivel internacional, en las primeras décadas del siglo la unidad de análisis era el investigador y a partir de los años 30 y 40 la unidad de análisis es el grupo. Hoy, la unidad de análisis ya no es el grupo, la mayor parte de los proyectos son los grupos de grupos: las redes. La cantidad de autores por *paper* nos dice que hay un aumento, esto cambia de un campo disciplinario al otro, en filosofía sigue siendo uno, pero en física hay papers formulados por 250 o 300 investigadores, por ejemplo en Ginebra donde está el Centro de Investigación Nuclear Europeo uno puede ver la lista de artículos publicados y hay artículos firmados por 250 investigadores, qué nos dice esto, primero que todo que los modos de conocimiento cambiaron de un modo radical, que un grupo de 8, 6 o 7 tipos ya no es suficiente para dar cuenta de un problema cognitivo de una práctica de investigación particular que los problemas son mucho más complejos y que necesitan ser abordados de otro modo.

Por otro lado, así como asistimos al pasaje de la llamada *Big Science* a partir de la Segunda Guerra, donde ya del lavarropas con los cubitos de hielo tuvimos que pasar a un acelerador de partículas, porque nadie puede en el patio trasero de su casa construir un aceleradorcito de partículas sino que necesita una gran inversión. También en esta época necesitaban una gran inversión en todos los

campos de conocimiento, eso ahora está cambiando y la escala de recursos es todavía muchísimo mayor.

En América latina hay una plena industrialización del doctorado a nivel local ya prácticamente en todos los campos el conocimiento hay doctorados bien establecidos y el desplazamiento se produce hacia el postdoctorado y esto es clave porque es exactamente allí donde se produce la especialización sobre la cual los investigadores van a trabajar posiblemente durante un muy largo tiempo, para no decir el resto de su vida de investigación, **suenan un poco fatalista**, la investigación es una práctica muy activa, alguien no puede decir vea que hizo el post doctorado en el año 58 sobre tal tema, y sigue trabajando sobre el mismo, porque las cuestiones van evolucionando pero el tipo de mirada que se genera en ese momento, el tipo de especialización que se genera en el postdoctorado es algo muy fuerte que se desarrolla a lo largo de los años siguientes.

Hay además nuevos instrumentos de ciencia y tecnología en los países desarrollados estas enormes redes de las que yo les hablaba nos son solamente redes donde los científicos se vinculan entre sí, sino que responden también a políticas, políticas que financian proyectos donde la unidad ya no es el grupo si no que la unidad es la red y además los recursos que se ponen en disposición son enormes. Todo esto es posible porque ha habido un cambio en las tecnologías de la información y la comunicación que permite interacciones que antes no eran posibles, ustedes pueden desde su laboratorio en Cali estar en contacto con un japonés, **por supuesto que lo van a despertar a las 4 de la mañana**, pueden interactuar con él vía *on line*, mirar los experimentos que están haciendo en el laboratorio de Tokio e incluso ustedes operar desde su propia computadora y modificar los experimentos que se están haciendo en Tokio. Existe un nivel de comunicaciones que si se compara con las de hace 20 años esto era imposible. Yo dirijo una revista y hace 20 años recibía papel, tenía que hacer fotocopias, tenía que enviar esas fotocopias por correo a los réferis, los réferis se tomaban un mes, después recibía el dictamen de los réferis, tenía que, con cinta aisladora, tapar el nombre del autor para que no se viera, mandarle esos a los autores, los autores se tomaban otro mes o dos meses para responder. Un artículo llevaba de producción un año como mínimo para poder ser publicado. **bueno hoy lo único que no cambio es el tiempo que se toman los evaluadores y los autores para revisar**, aquello que llevaba seis meses nos dura cinco minutos o tres minutos.

No es solamente un cambio de comunicaciones, es un cambio de relaciones sociales. Algunos datos de este proceso de *megascience* del que les hablaba y esa división internacional del trabajo científico fueron generando un proceso de deslocalización de las actividades de los países con centros más desarrollados, a países con elites científicas conformadas en contextos de menor desarrollo, por ejemplo, el Cuarto Programa Marco de la Unión Europea del 94 al 98, estableció once campos de alta prioridad, que cubrían casi todas las áreas del conocimiento cada una con sus asuntos, y se presentaba una circunstancia similar a las políticas tradicionales, es decir, cuando se establecen prioridades en nuestros países: se junta a responsables de cada uno de los campos disciplinarios, se les pregunta qué es prioritario, cada uno responde que lo suyo. Entonces todo es prioritario y cuando todo es prioritario, nada es prioritario. En el 6 PM del 2002 al 2006, los campos prioritarios son mucho más estrechos y mucho más específicos, iniciando este periodo, este PM tuvo 17.500.000.000 de euros mientras que el total para América latina y el Caribe en el 2002 fue de alrededor de 12.000.000.000 de dólares, este dinero corresponde a todo el gasto en todos los rubros siendo que el gasto europeo solo son subsidios que se suman a todos los gastos nacionales, a todos los salarios que pagan los estados nacionales, a todos los subsidios de investigación que ya tienen todos los estados nacionales, más todos los fondos privados. O sea estos son fondos adicionales para programas especiales de la unión europea.

En las redes de excelencia, los temas son superespecíficos, por ejemplo, *desarrollo de tal tipo de enzima para el uso industrial en tal tipo de proceso, desarrollo de tal tipo de semilla adaptada a tal tipo de suelo bajo tales y tales condiciones* diez años antes era biotecnología la prioridad, y en uno



de esots casos, la *biotecnología de semillas de interés industrial*. Entonces se hacía lo mismo que se venía haciendo toda la vida, y se pensaba que eso se correspondía con la prioridad, ahora cada cosa es diferente y los mecanismos de evaluación están acorde con este modo de plantear los temas. Por ejemplo uno de los temas era *modificaciones para la producción de madera para producción de muebles con tales y tales características* lo que había que hacer en este caso, era trabajar sobre la genética de los árboles para producir un proceso industrial y generar tal tipo de madera con tales características, lo que se llama *biotecnologías forestales*. Cuando uno define así los temas no hay 500 investigadores en Europa en temas tan específicos, de modo que la estrategia explícita es reclutar investigadores altamente capacitados de países en desarrollo.

La lista de países beneficiarios de instituciones en cada uno de los proyectos, son lideradas por Estados Unidos, Alemania, Francia, España, Italia y Holanda, con más de 200 proyectos cada uno, en el 7 Programa Marco, que todavía está en vigencia, muestra en Italia alrededor de 180 proyectos y Francia con 160. La participación de América Latina vemos que Brasil tiene 158 proyectos, Argentina casi 100, Chile 70 y México 60. Argentina y Brasil tiene más proyectos entre europeos que Holanda y un poco menos que Francia, así que en este esquema Brasil es el quinto sexto país europeo en cantidad de proyectos. Si sumamos los proyectos de Argentina, Brasil y México daría un resultado de 340 proyecto, equivalente de prácticamente Alemania y Francia.

Los países de América latina están participando muy activamente en todos los proyectos europeos prácticamente más que la mayor parte de los países europeos, cuando avance más el Programa Marco vamos a ver también mayor participación colombiana, como fue caso de México, que ha tenido un avance significativo en corto tiempo. En los consorcios europeos hay tantos investigadores brasileros, argentinos y mexicanos como alemanes, franceses y españoles. Cuáles son las consecuencias de esto, la integración de grupos locales en grandes redes cuando las agendas ya fueron establecidas, estas grandes redes cuando están constituidas y convocan a investigadores latinoamericanos, los temas de las agendas ya están conformadas como tal, con financiamiento público y financiamiento privado.

Antes que habían redes de 500 investigadores, si contaban con 5.000.000 de euros, o sea un capital semilla, porque para estos mega redes de 500 investigadores eso es realmente muy poco dinero, si se multiplica por diez o por veinte lo que las empresas suman a ese capital semilla, entonces su grado de negociación es prácticamente cero. Anteriormente los casos de negociación todavía eran restrictivos pero existían, hoy los grados de negociación son: *lo tomas o lo dejas*. Existe una deslocalización en el trabajo científico.

La cuestión crucial es una tensión creciente para la relevancia local del conocimiento, hay pocos espacios para transformar problemas sociales en problemas científicos o de conocimiento, entonces voy a presentar brevemente tres casos concretos, *la molecularización de la enfermedad de Chagas* se trata de un conocimiento local y global; *la relación entre ballenas y gaviotas en la Patagonia*, conocimiento local y global y *la fabricación de un plasma focus de altas energías* donde la periferia es la Universidad del Centro en la provincia de Buenos Aires, a 500 km al sur de Buenos Aires.

El primer caso, la enfermedad de chagas fue trabajado durante muchos años, donde investigadores muy prestigiosos una gran red coordinada desde Cambridge, Inglaterra para obtener la secuencia completa del parásito, el que conocemos como cruzi. Esto fue también financiado por el TDR por la Organización Mundial de la Salud. En los años 70 años irrumpió la biología molecular en la investigación en todos los campos de la ciencia de la vida, pero en el caso de ésta en particular, el énfasis pasó básicamente al ADN del parásito, porque se suponía que si se encontraba un blanco donde atacarlo ya que no existe ninguna droga que sea eficaz contra la enfermedad de chagas, siendo la única enfermedad latinoamericana que existe desde México hasta el norte de Chile atravesando todos los países. Aunque el vector cambie el parásito es el mismo, la justificación explícita es que podrían desarrollar una nueva vacuna o medicamento y matar el parásito. Sin

embargo, las consecuencias reales de este proceso fueron crear una ficción que se trataba de pasar en algún sitio del ADN a los rangos. En Argentina hicimos un estudio durante quince años con palabras claves entre ellas **la tripanosomiasis latinoamericana de cruzi** además de una serie de siete u ocho palabras y encontramos que durante ese periodo se produjeron casi 2500 papers. Esta es una cifra importante, se produjo muchísimo conocimiento.

El interés real estaba orientado hacia los mecanismos biológicos fundamentales implicados en este cruzi, el acceso a un conjunto de lo que yo llamo *bichos tropicales*, a los cuales no se podía acceder internacionalmente, si uno no tenía relación con el lugar donde hay infectados por la vinchuca, insecto que lo transmite, la sangre no se enferma. Las habilidades técnicas de los investigadores latinoamericanos de elite y las facilidades bajo costo para trastear medicamentos y otras condiciones fueron más difíciles de obtener en los países centrales como investigaciones. Esto es lo que llamo el *proceso de purificación* donde lo que queda fuera del esquema son los centrales, en aquel esquema anterior donde se podía pasar del ADN a los rangos, el eje estaba puesto en los enfermos en el actual, el eje es mucho más complejo, están los médicos que extraen la sangre de los enfermos, de ahí los anticuerpos para obtener los parásitos donde hay el conjunto de moleculares, por un equipamiento científico provisto por instituciones de financiamiento. Viene la secuencia del ADN donde deberían volver para industrializar una droga nueva lo que quieren describir son procesos biológicos significativos en este cruzi, estos conocimientos se pueden poner en abundancia y son una buena moneda de cambio entre la comunidad local y la comunidad internacional.

El caso de las ballenas y gaviotas tuvo científicos alemanes que fueron a la Patagonia a Puerto Madryn porque lo que les interesa es el recorrido de las ballenas. Hasta aún hoy, con todos los satélites que disponen no se pudo establecer con precisión, las ballenas van a aparearse, a parir a Puerto Madryn y después desaparecen y no se les puede seguir hacia donde hacen su recorrido, no se les instala los chips porque su piel lo expulsa al cabo de una semana. Las gaviotas se alimentan de la grasa de las ballenas así que siguen su desplazamiento. Se instala entonces un chip en las patas de las gaviotas, **todo esto que parece poesía es investigación**. Los chips van a juntar información, hubo varias tesis de doctorado que se hicieron sobre esta relación entre ballenas y gaviotas, ahí están las ballenas y ahí están las gaviotas siempre revoloteándoles alrededor, pero el centro de computo a donde iban todos los datos de los chips instalados en las gaviotas no estaba en Puerto Madryn si no en la universidad de Bremen, donde hay un proyecto que se llama los Mares del Mundo, se encuentra allí un gran cerebro donde recopilan información del Atlántico Sur así como se recopila información de otros tantos lugares.

De modo que si los investigadores locales quisieran desarrollar alguna estrategia para intervenir localmente, la cuestión es básicamente la interacción entre turismo de barcos que pretenden cazar a las ballenas fuera del espacio territorial, la explotación local y la explicación de ese conocimiento. No tendrían de un conocimiento más general, más cognitivo de las ballenas.

El último caso es directamente conocimiento global, unos investigadores de la Universidad de Buenos Aires fueron a Alemania a hacer su postdoctorado en el plasma focus y volvieron a la universidad, con el apoyo del financiamiento alemán construyeron aparato de plasma focus, los investigadores alemanes vinieron a Buenos Aires e inmediatamente dedujeron el tiempo de vuelo y procesaron todos esos datos, los mandaron a Alemania donde los seguían elaborando. Cuando los investigadores locales estuvieron allí en esos laboratorios ahí en sus laboratorios, lo hacían durante el sábado y el domingo para poder hacer lo que realmente les interesaba. Después de un tiempo con todos esos datos elaborados en Alemania, se termina el contrato les dan libertad a los investigadores locales de que dispongan del aparato y de los laboratorios libremente. Seis meses más tarde se les cuestiona ya que tienen toda la libertad, sobre qué tema están investigando, a lo que responden que aún continúan trabajando de la mano de las investigaciones alemanas.

No hay lugar para que las elites científicas locales puedan orientar su investigación y desarrollo hacia las necesidades locales, esto quiero decir en este contexto de división internacional del trabajo científico, teniendo claro que no es una condición exclusiva pero si presenta muy fuertes restricciones. Existe una profunda contradicción entre las políticas locales de orientación de la investigación enfocada hacia problemas relevantes y, por un lado, los estímulos para dotar de una mayor visibilidad a las investigaciones locales y las políticas de cooperación internacional, las cuales están guiadas por la ideología de flujo o de intensidad de las colaboraciones.

En Argentina el dinero que está implicado en la colaboración en proyectos europeos es el equivalente a todo el presupuesto anual de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Si el dinero de la colaboración es tan importante quiere decir que esa colaboración está orientando la investigación de un modo tanto o más poderoso que las políticas locales, es decir aquel conocimiento que estamos produciendo está siendo orientado de un modo que resulta poco visible a nuestros ojos como dijo el principito *lo esencial es invisible a los ojos*. Muchas gracias.