

FACTORES QUE INCIDEN EN EL DESEMPEÑO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Tres casos de estudio de la Universidad de Sonora

JUAN PABLO DURAND-VILLALOBOS

Resumen:

Este artículo presenta los resultados de un estudio más amplio sobre factores asociados con el desempeño de los grupos de investigación de la Universidad de Sonora. Los principales abordajes teóricos provienen de la sociología de la ciencia, la sociología de las universidades y las teorías interdisciplinarias de pequeños grupos. La metodología empleada es de tipo cualitativa, mediante entrevistas a profundidad con los miembros de los grupos seleccionados, se documentaron las etapas de desarrollo, los patrones de interacción, la estructura organizativa y las estrategias de actuación grupal. Las fuentes documentales fueron materiales institucionales que sirvieron para describir el contexto y las características de los grupos de investigación. Los resultados permiten comprender cómo la interrelación de procesos intrínsecos y condiciones extrínsecas inciden en las dinámicas de operación de las agrupaciones científicas.

Abstract:

This article presents the results of a broader study of factors associated with the performance of research groups at Universidad de Sonora. The principal theoretical approaches arise from the sociology of science, the sociology of universities, and the interdisciplinary theories of small groups. The methodology employed was of a qualitative type, by means of in-depth interviews with members of select groups; states of development, patterns of interaction, organizational structure, and strategies of group action were documented. The documentary sources were institutional materials that served to describe the context and characteristics of research groups. The results permit understanding how the interrelation of intrinsic processes and extrinsic conditions influence the operating dynamics of scientific groups.

Palabras clave: científicos, grupos de investigación, desempeño académico, productividad.

Keywords: scientists, research groups, academic performance, productivity.

Juan Pablo Durand-Villalobos: investigador de la Universidad de Sonora, Departamento de Psicología y Comunicación. Boulevard Luis Encinas y Rosales s/n, colonia Centro, 83000, Hermosillo, Sonora, México. CE: pablo.durand@unison.mx

Introducción

El estudio sobre colectivos de investigación resulta significativo para comprender los cambios que están gestándose en los modos de producción del conocimiento (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow, 1997). La modalidad individual de producción de saberes está siendo reemplazada por la interacción entre especialistas de una o varias disciplinas que deciden resolver problemas de interés común (Adams, Grant, Clemmons y Stephan, 2004). Este esquema de trabajo, según Bianco y Sutz (2005), está adoptándose debido a los procesos internos de la ciencia, donde los problemas que surgen en las disciplinas requieren de las capacidades de varios individuos que se complementan entre sí. La colectivización también es incentivada por las políticas de ciencia y tecnología, que implementadas en un contexto de insuficiencia económica promueven la competencia entre agrupaciones para acceder a recursos limitados (Acosta Silva, 2006; López Leyva, 2010). En cualquier caso, resulta conveniente indagar ¿qué factores influyen en el desempeño de los grupos de investigación? La literatura especializada sobre el tema brinda algunas respuestas a esta interrogante, pero todavía resulta incierto si una agrupación opera eficientemente como resultado de las habilidades de liderazgo (Page, 1966), una atmósfera de comunicación positiva (Meador, 1953), la composición del grupo (Pelz y Andrews, 1966), una clara división de las tareas (Hamui, 2005), las condiciones institucionales o el proceso de maduración grupal (Didou y Remedi, 2008).

Los estudios examinados revelan la existencia de acuerdos en torno a los criterios que visibilizan el desempeño grupal, remiten a indicadores financieros, tecnológicos, tecnométricos pero, sobre todo, bibliométricos. El desempeño científico está asociado con el reconocimiento que la comunidad disciplinar otorga a sus practicantes a partir de la evaluación del capital acumulado y de las aportaciones al progreso del campo de conocimiento (Gordon, 1984; Becher, 2001). Los indicadores que validan la suficiencia de las agrupaciones descansan en el número de publicaciones que acumulan los practicantes, el índice de impacto de las revistas que difunden las contribuciones, el número de citas que recibe un artículo, el monto de financiamiento de los proyectos de investigación, la cantidad de tesis dirigidas, la relevancia de las aportaciones para la comunidad disciplinaria, la invitación a eventos organizados por “el colegio invisible” y la

entrega de distinciones otorgadas por asociaciones científicas, entre otros (Arechavala y Díaz, 1996).

Tradicionalmente esos indicadores son dominados por comunidades académicas con adscripción en establecimientos del centro de México (Remedi y Ramírez, 2016). Aunque el gobierno federal ha operado políticas para impulsar la descentralización de la ciencia, persiste la concentración de capacidades científicas de élite en las principales instituciones metropolitanas. Existe poca información sobre lo que ocurre con agrupamientos que habitan establecimientos alejados de esta zona de geográfica. Justamente, el propósito de este artículo es presentar los resultados sobre algunos factores que intervienen en el desempeño de los grupos de investigación. La inclinación por analizar la actuación de tres agrupaciones en un escenario institucional como la Universidad de Sonora (Unison) lleva a plantearse las siguientes interrogantes: ¿Cómo se conformaron los grupos de investigación? ¿Qué estilo de liderazgo favorece el desempeño efectivo? ¿Cuáles son las formas de organización del trabajo que adoptan estos colectivos? ¿Qué estrategias de posicionamiento disciplinar despliegan? ¿Cómo contribuyen los líderes en el desempeño de los grupos?

La estructura del artículo consta de un marco de referencia donde se describe la idea de grupo que orienta el escrito, le sigue la descripción de la metodología puesta en juego para la recopilación y análisis de los datos, posteriormente, se presentan los tres casos de estudio y se cierra con una serie de reflexiones sobre los factores que influyen en la actuación de las colectividades científicas seleccionadas.

Marco de referencia

El grupo de investigación es un objeto de estudio complejo que puede examinarse desde diferentes aristas (Homans, 1950). El modelo de observación asumido es una configuración de varias dimensiones que articula aspectos de coordinación endógena como los procesos de integración, creación de estructuras y esquemas de trabajo; aunque también remite a aspectos exógenos como las fuentes de financiamiento, canales de comunicación, redes extra grupales, así como condiciones institucionales de apoyo a las actividades científicas.

El grupo está compuesto por dos o más personas que interactúan regular y libremente, comparten metas y normas colectivas y tienen una identidad

común (Smith, 1967). Los sujetos, al integrarse, proceden racionalmente y su participación está condicionada por las funciones y objetivos que pueden alcanzar. Es decir, se adhieren a esas configuraciones sociales porque proporcionan bienes colectivos que, individualmente, no pueden obtener o porque adquirirlos resulta demasiado oneroso (Samuelson, 1954; Olson, 1992). Además, las aportaciones realizadas por los individuos son aditivas y pueden ser cotejadas como resultado del esfuerzo conjunto; asimismo los integrantes operan con ciertas expectativas y son juzgados con base en la convención de ideas y valores sobre cómo debe ser su actuar (Poole y Hollingshead, 2004).

Cartwright y Zander (2004) sostienen que la fundación de un colectivo puede ocurrir de tres maneras. La primera parte de una decisión meditada de varias personas que muestran inclinación en unirse para satisfacer una necesidad compartida, para lo cual establecen una estructura interna con roles y actividades individuales. La segunda surge cuando resuelven agruparse de forma espontánea con otros individuos, pero sus metas están escasamente definidas, no existen mecanismos de reclutamiento debido a que los integrantes son conocidos o sostienen algún vínculo y los criterios de asociación que tienen más peso son la proximidad geográfica y la atracción interpersonal. La tercera emerge a partir de la designación o categorización externa; aquí no hay una deliberación por parte de los individuos, ni una asociación entre personas próximas por lazos geográficos o sentimentales como sucede en los grupos informales.

La etapa de fundación constituye una de las fases del ciclo de desarrollo grupal que resulta un proceso interno, caracterizado por secuencias estables y cualitativamente diferentes entre sí (Arrow, 1997). Durante la primera etapa se resuelven asuntos normativos sobre la inclusión e interdependencia de sus miembros. La segunda está caracterizada por el conflicto entre los individuos, pues enfrentan cuestiones relacionadas con la distribución de funciones, responsabilidades y competencias; sin embargo, los conflictos son positivos e incrementan la estabilidad cuando contribuyen a establecer lazos de solidaridad y valores comunes. En la tercera fase la confianza entre los participantes tiende a incrementarse, las negociaciones son más flexibles y es posible delimitar las funciones del trabajo. La cuarta es la más productiva, el grupo se enfoca a compartir y desarrollar ideas para cumplir las metas. La última fase es la disolución del conjunto (Wheelan, 2009).

El grupo en su etapa inicial constituye una parte intrascendente de la identidad de los miembros, por lo tanto, la productividad es baja (Worchel, 1994). Movilizar los recursos y competencias individuales hacia una etapa más fructífera requiere un evento que intensifique la interacción entre los miembros y, mientras se manifiesta una respuesta colectiva, pueden descubrir afinidades, renovar compromisos y acordar funciones para avanzar a un plano más conveniente. A medida que el grupo concreta sus propósitos, ocurre una etapa de personalización, donde los individuos exigen mayor reconocimiento a sus contribuciones. El grupo es trascendental para los integrantes, pero ellos se enfocan en sus propias necesidades lo que minimiza las colectivas: en la última etapa, los sujetos generan un ambiente de competencia y, finalmente, el conjunto prescribe.

Los modelos de equilibrio robusto, de equilibrio puntuado y de respuestas adaptativas sostienen que en el cambio grupal también influyen fuerzas externas. En el primer modelo, los grupos exploran marcos regulatorios y, después, eligen y retienen una estructura que ordena las interacciones. En el segundo, los grupos intentan ajustarse a las exigencias del entorno creando una estructura sólida que persiste hasta que transcurren los periodos de inestabilidad, para adaptar una nueva ordenación interna. En el tercer modelo, las oportunidades y los constreñimientos ambientales configuran las respuestas colectivas (Arrow, Scott-Poole, Bouas-Kelly, Wheelan y Moreland, 2004).

Es imposible analizar cada fase del ciclo de vida grupal, por lo que únicamente concentro la atención en las etapas fundacional y productiva. Katzenbach y Smith (1994) elaboraron una tipología basada en el desempeño grupal durante las fases de desarrollo. La tipología sitúa a los grupos en cinco umbrales de productividad y analiza el *continuum* evolutivo desde su fundación hasta la consolidación. La primera forma de asociación es el *grupo de trabajo*, caracterizado por la consecución de metas como fruto de las contribuciones individuales y por la responsabilidad de los miembros en su propio desempeño. El segundo tipo corresponde al *pseudo-grupo*, definido por la ausencia de colaboración entre sus integrantes; cuando ésta se presenta puede afectar las contribuciones individuales y reducir el rendimiento del grupo. Los *grupos potenciales* son el tercer tipo: sus integrantes disponen de competencias individuales que son escasamente utilizadas debido a la ambigüedad de los propósitos y a la indefinición de los objetivos. El cuarto tipo es el de los *grupos reales*: éstos evalúan las capacidades de sus integrantes y sus resultados dependen del esfuerzo del

trabajo conjunto y complementario; asimismo, definen claramente los objetivos y las responsabilidades individuales en el desempeño. Finalmente, los *grupos de alto rendimiento*: además de presentar las características de los reales, exhiben un acoplamiento entre el crecimiento individual y el éxito del grupo; en este contexto, los resultados colectivos superan las contribuciones realizadas por cada individuo.

Es conveniente retomar el énfasis que hacen los autores en los mecanismos de formación, en los ciclos evolutivos y en el desempeño, para construir una definición general que responda a los fines de este trabajo. Bajo este cometido, se entenderá el grupo de investigación como la asociación que surge de manera deliberada para atender proyectos que requieren la participación de varios sujetos que disponen de un repertorio de características individuales diferenciadas que se conjugan para ampliar el margen de respuestas necesarias para obtener un bien común. Durante el proceso de interacción se establecen reglas de operación para arribar a un estado de productividad que reposa en la construcción de relaciones intergrupales sólidas, basadas en procesos de comunicación claros y en relaciones sociales que impulsen la cohesión social y la interdependencia cooperativa. Nuestro objeto de estudio son los grupos de investigación que, además de tener las características generales de cualquier asociación orientada a metas y a la solución de problemas, poseen particularidades adicionales y de mayor complejidad como los canales de comunicación, las redes de colaboración y los procesos de evaluación y obtención de reconocimiento.

Nota metodológica

Los casos de estudio fueron seleccionados considerando el tiempo de formación y su nivel de consolidación en actividades de indagación científica. Las tres agrupaciones pertenecen a comunidades académicas que emergieron tempranamente, construyeron un *ethos* disciplinar, tejieron redes de colaboración a escala nacional e internacional, capitalizaron los incentivos federales y cuentan con liderazgos científicos reconocidos. Los grupos elegidos se diferencian cualitativamente de otras agrupaciones que mantienen un estatus marginal en la Unison, pues en un breve lapso hicieron de sus nichos de trabajo sitios de investigación donde producen conocimientos y entrenan a la masa crítica de la región. Estas agrupaciones son dirigidas por los fundadores locales de la disciplina; mantienen altos índices de productividad, han obtenido financiamiento nacional e inter-

nacional; sus integrantes componen las plantillas académicas de programas de excelencia; sujetan acuerdos de colaboración con empresas de la región y con especialistas externos; además, han logrado adaptarse a los estándares y exigencias de las políticas científicas del país.

La perspectiva de análisis es cualitativa y se sustenta en la elaboración de estudios de casos; los ejes son los procesos de toma de decisión y sus efectos en la trayectoria de los grupos. Por ese motivo, se propone describir el ciclo de desarrollo grupal, pues permite analizar los componentes que han determinado su desempeño. Esta estrategia metodológica responde a las necesidades de comprender, con detalles y profundidad, las características presentes en el objeto de estudio. El trabajo de campo comprende la investigación documental y la entrevista. Las fuentes documentales fueron materiales institucionales impresos, como anuarios estadísticos, informes departamentales y planes de desarrollo que sirvieron para comprender el contexto y las características de los grupos de investigación.

Se realizaron entrevistas abiertas y semiestructuradas a los líderes y a los miembros de los grupos con el propósito de indagar su trayectoria de formación disciplinar y profesional, las decisiones y estrategias diseñadas para responder a las expectativas de la disciplina, del establecimiento y de los programas de política científica. Igualmente, en las entrevistas, se les solicitó a los informantes que manifestaran explícitamente las percepciones sobre la dinámica grupal, los factores organizacionales y ambientales y su influencia directa e indirecta sobre la efectividad de la agrupación.

El análisis de datos se realizó a través de la triangulación. Esta técnica es una de la más empleada en el estudio de casos: implica corroborar la confiabilidad de los hallazgos a través de múltiples fuentes de información (Morra y Friedlander, 2001). En este sentido, la validez de las conclusiones está asegurada con el análisis de la congruencia entre diferentes fuentes de información; la corroboración de los datos también permitió ir descartando explicaciones. Un análisis extensivo de datos, entrevistas, archivos y observaciones brindaron mayor confiabilidad a la investigación.

Casos de estudio

Caso 1: Grupo Nutrición y biotecnología acuícola

Este grupo fue reconocido por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (Prodep), en 2002, como cuerpo académico, sin embargo, la colaboración entre los integrantes se remonta a inicios de

la década de 1990 cuando se congregan en la academia¹ del mismo nombre. La configuración del cuerpo académico fue una estrategia del grupo para acceder a recursos federales. La estructura inicial resultó heterogénea tanto por las especialidades disciplinarias como por los grados escolares de sus integrantes. La fase de consolidación requería exhibir una plantilla de investigadores con doctorado que desplegaran acciones conjuntas, por lo que el líder del grupo decide, en 2007, reestructurar la organización para avanzar en el nivel de reconocimiento, prescindiendo de siete integrantes que incumplían el criterio de escolaridad.

El grupo se compone de cinco investigadores: cuatro varones y una mujer, uno de ellos es cubano. Todos son doctores reconocidos con el perfil deseable del Prodep, tres son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del nivel I del y uno es nivel II. La edad promedio es de 47 años, pero existen variaciones: los más jóvenes son casi dos décadas menores que los veteranos del grupo. Las trayectorias formativas y científicas de los asociados son heterogéneas tanto en la elección de sitios de formación académica como en sus intereses temáticos. El perfil disciplinar es diverso: la mayoría estudió Química o Biología, después posgrados en Acuicultura o Nutrición. La antigüedad también es una característica que los distingue: dos investigadores tienen más de 30 años de antigüedad en la Unison y el resto de los miembros solo una década (tabla 1).

TABLA 1

Características generales de los miembros de Nutrición y biotecnología acuícola

Nacionalidad	Edad (años)	Género	Nivel SNI	Lugar de obtención del doctorado
Mexicana	59	Masculino	II	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
Mexicana	41	Femenino	I	Texas A&M University
Mexicana	57	Masculino	I	Universidad de Colima
Cubana	57	Masculino	I	Centro en Investigación en Alimentación y Desarrollo
Mexicana	41	Masculino	I	Texas A&M University

Fuente: Construcción propia a partir de las bases de datos del Conacyt y de la Universidad de Sonora

Las actividades tradicionales del grupo están encaminadas a sostener líneas de indagación, comunicar resultados en eventos académicos, participar en redes de colaboración y ofrecer servicios de asistencia técnica al sector camaronícola de la región. Las tareas de docencia ocurren en la licenciatura en Biología y el posgrado en Biociencias; los integrantes asisten la formación de nuevos investigadores al coordinar tesis relacionadas con acuicultura. Después de la ruptura con los antiguos miembros del grupo, se advierte que las líneas de investigación no suponen la integración de los miembros actuales: solo una implica a tres, por lo que el trabajo conjunto resulta excepcional. En suma, la organización de las labores y la interacción entre los miembros de este grupo obedecen más a las exigencias de organismos externos que al interés por fortalecer líneas comunes de indagación. Aunque el intercambio de los miembros puede ser propiciado por la concentración espacial de los cubículos, los entrevistados reconocen que la comunicación intergrupala es fragmentada y superficial. La acción compartida sucede entre quienes asumen proyectos vinculados, siempre y cuando se interrelacionen funciones, exista convergencia en los problemas de investigación que se abordan o bien cuando sea posible adquirir recursos financieros e infraestructura. Una vez que el objetivo se consigue, la interacción disminuye y los integrantes se desplazan hacia nuevos proyectos, incluso con quienes abandonaron la agrupación.

La agenda de reuniones grupales resulta inexistente, debido a que los miembros solamente coinciden cuando existe la necesidad de reportar avances ante las agencias patrocinadoras. En cambio, la confluencia en los subgrupos tiene una dinámica más fluida. La revisión de los proyectos sometidos ante agencias de financiamiento, revela la inclinación de los integrantes a avanzar de manera independiente en diferentes líneas de indagación e, igualmente, confirman que las tareas grupales tienen un bajo nivel de interdependencia.

La configuración de este grupo complica la posibilidad de incrementar los niveles de cohesión e incentivar proyectos conjuntos, debido a las fricciones y diferencias de intereses temáticos entre los miembros más jóvenes y los más maduros. Mientras el progreso en una línea de investigación constituye un elemento científico que cohesionan a los miembros (Rey-Rocha, Garzón-García y Martín-Sempere, 2006), aquí, las diferentes líneas parecen operar de manera inversa. El grupo carece de una división de trabajo establecida, salvo para el líder, quien ha asumido funciones definidas por el Prodep,

impulsó la preservación y consolidación de la agrupación, seleccionó a integrantes con perfiles formativos acordes con los solicitados para acceder al grado de consolidación y los movilizó para el cumplimiento de las metas. Sin embargo, la ausencia de afinidades produjo una estructura jerárquica altamente descentralizada, en la cual el líder ejerce escaso control sobre los miembros. Bajo ese esquema, cada participante diseña, desarrolla y gestiona los recursos para sus proyectos.

La complementariedad, más allá de sumar experiencia o confrontar problemas a través de las diversas habilidades sus integrantes, fue instituida artificialmente por la necesidad de disponer de un núcleo de investigadores experimentados para responder ante instancias externas. Los breves de establecer una división del trabajo y una estructura jerárquica aluden a la inexistencia de un proyecto global, combinada con montos de financiamiento reducidos que tienden a beneficiar a ciertos investigadores; obviamente, ello tensa las relaciones y produce fricciones con los menos favorecidos.

La subsistencia del grupo por más de una década ha estado condicionada al aprovechamiento de oportunidades que ofrece el contexto para adquirir recursos e infraestructura de trabajo y para vincularse con otras agrupaciones. Por la naturaleza de los problemas y los objetos que estudian, las técnicas, metodologías y espacios de divulgación difieren entre subgrupos; aun con estas diferencias, los miembros se complementan en la medida en que abordan las temáticas especializadas preestablecidas: si bien no son compartidas, la productividad y la publicación en cada línea son imperativas para la consecución de fondos.

El financiamiento de la investigación acuícola en México depende del gobierno federal. La subvención externa es inusual, aunque los montos gubernamentales son exiguos y obligan a nuevas estrategias para acercarse a fondos. Un subgrupo conformó en 2006 un organismo de servicios para asesorar y brindar consultoría a los productores acuícolas de la región. Toda vez que la agrupación presenta diversificación en el número de patrocinadores, los principales subsidios provienen del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Prodep. En la década pasada quienes demostraron mayor sistematicidad y capacidad para gestionar recursos fueron el líder del grupo y la mancuerna de investigadores más jóvenes.

La productividad del grupo abarca publicaciones, direcciones de tesis y participaciones en congresos. El itinerario de las publicaciones tiene su origen en la concepción de los proyectos de investigación, cuando

los participantes plantean los compromisos que asumirán en cuanto a la orientación, los temas, las especies que estudiarán, así como el número de artículos que esperan publicar y los canales de comunicación que emplearán para difundir los resultados. Además, por las condiciones que determinan las instancias federales de validación, los miembros procuran publicar en revistas indexadas. Así, por ejemplo, en una década, el grupo realizó 15 publicaciones en revistas que están incluidas en el Institute for Scientific Information (ISI) [actual web of science, WOS] que es el máximo índice de publicaciones científicas, e involucraron a más de tres integrantes.

La productividad individual denota patrones heterogéneos entre los integrantes, asociados a la escala, el ámbito y la orientación de las publicaciones. Los registros bibliométricos disponibles exponen que, en los artículos, predominan las coautorías con investigadores asociados de su departamento y externos a la Unison. El subgrupo integrado por los miembros de mayor antigüedad exhibe coautorías con investigadores del país mientras que el más joven posee autorías múltiples con colegas estadounidenses. Los cinco miembros publican en revistas extranjeras especializadas en temas acuícolas. La visibilidad que alcanzan los autores en las revistas no es tan contundente, como resultado de una tasa de producción exigua, acompañada de un ínfimo número de consultas que podría ser el resultado de la localidad o pluralidad de los temas. El libro y los capítulos de libros son los mecanismos de difusión menos utilizados. Los textos divulgados están orientados a mostrar el estado del arte de la investigación sobre diferentes especies acuáticas y, en algunos casos, son manuales sobre estrategias de alimentación y cultivo del camarón. La presentación de contribuciones en los foros de la disciplina es una actividad que amplifica la inserción de los integrantes en los circuitos nacionales e internacionales. En revistas locales han encontrado la oportunidad de mostrar los hallazgos de los proyectos de investigación contratados por la iniciativa privada, sin embargo, para los investigadores entrevistados, resultan en una disyuntiva: argumentan que estas publicaciones no son recogidas por los estándares del SNI, aunque el impacto que pudieran aportar al avance del conocimiento es tal vez mayor al de una publicación indexada en WOS.

El ciclo de vida de este grupo parece estar llegando a su fin: existen condiciones para que opte por la escisión y que germinen dos agrupaciones. Los miembros más jóvenes han evolucionado como investigadores y

han creado un espacio de interacción común donde confluye el interés científico por el desarrollo de una línea de trabajo; a su vez, han marcado diferencias con los colegas más maduros del grupo al tejer sus propias redes de colaboración y acceder a nuevas fuentes de recursos.

Caso 2: Grupo de Geometría y sistemas dinámicos

La constitución del grupo Geometría y sistemas dinámicos fue promovida por el antiguo secretario académico de la Unison (1989-1993) quien, a inicios de la década de 1990 pactó convenios de colaboración con instituciones moscovitas, en respuesta a esos acuerdos, algunos investigadores rusos decidieron integrarse permanentemente a la Unison. Las actividades de investigación en el Departamento de Matemáticas eran esporádicas, hasta que fueron propiciadas por la habilitación de académicos nacionales y el arribo de extranjeros experimentados. La conjugación de capacidades extranjeras y locales respaldó el diseño de líneas de investigación pero, más aún, sus esfuerzos desembocaron en un impulso sólido para institucionalizar prácticas científicas en un espacio que, por décadas, tuvo como única función la enseñanza en pregrado. Aprovechando esta convergencia, el líder congregó académicos mexicanos y extranjeros para emprender formalmente proyectos de investigación de manera conjunta.

El grupo está integrado por ocho investigadores de los cuales tres son rusos y cinco mexicanos, todos reconocidos por el SNI y el Prodep. Sus edades rondan entre la cuarta y sexta décadas, siendo el promedio de edad grupal de 52 años. La mayoría de los miembros son varones, solo hay dos mujeres. La composición del grupo es heterogénea en cuanto a los atributos demográficos y profesionales de sus integrantes, a consecuencia de las diferencias de género, edad y nacionalidad, jerarquía, prestigio, experiencia, productividad y reputación en el campo disciplinar. Aunque hay rasgos comunes como la escolaridad y la pertenencia a una disciplina. La agrupación está conformada por académicos experimentados en el campo de la investigación matemática, que interactúan con un agregado de profesores que recientemente incursionó en tareas científicas y se encuentran edificando su carrera como investigadores (tabla 2).

El grupo cumple funciones de investigación, entrenamiento, publicación y colaboración académica. Las actividades conjuntas confluyen en el cultivo de tres líneas de investigación. La coexistencia de núcleos al interior del grupo procede de las actividades aditivas que resultan de la

diferenciación temática y las afinidades ocurren por un mismo objeto de estudio y, en buena medida, porque disponen de diferentes capitales sociales e intelectuales que se ponen en juego en áreas donde la suma de esfuerzos rinde mejores resultados o bien, donde encuentran mayor atracción con sus colegas para constituir un espacio común de trabajo. También, hay investigadores solitarios cuyos intereses académicos no concuerdan con los demás pero son importantes para las metas generales.

TABLA 2

Características generales de los miembros del grupo de Geometría y sistemas dinámicos

Nacionalidad	Edad (años)	Género	SNI	Doctorado
Mexicana	62	Masculino	I	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
Rusa	61	Masculino	III	Universidad Estatal de Moscú
Rusa	57	Masculino	III	Instituto de Electrónica y Matemáticas de Moscú
Mexicana	51	Femenino	II	Universidad Nacional Autónoma de México
Mexicana	49	Masculino	C	Universidad de Arizona
Mexicana	47	Masculino	C	Universidad de Sonora
Rusa	46	Femenino	I	Academia Rusa de Ciencias
Mexicana	45	Masculino	C	Universidad Estatal de Moscú

Fuente: Construcción propia a partir de las bases de datos del Conacyt y de la Universidad de Sonora

La primera comunicación verbal ocurre tanto en espacios formales como informales, siendo los sitios privilegiados para el intercambio y la discusión los cubículos, los pasillos y el auditorio. El medio virtual más empleado es el correo electrónico donde circulan mensajes relativos a proyectos y manuscritos. La congregación formal de los miembros transcurre al planear las actividades semestrales o cuando presentan exposiciones sobre temas particulares o cuando los estudiantes exhiben avances de tesis. El seminario es un espacio destinado a las discusiones sobre investigaciones y de tesis

de grado y son importantes en la formación y socialización de los estudiantes; igualmente los debates son muy valorados por los investigadores para reflexionar sobre los problemas que están investigando. Las reuniones suceden entre los miembros que comparten proyectos conjuntos: suelen ser de carácter informal y tener lugar en los espacios del departamento. Sin embargo, una de las investigadoras no encaja totalmente en las líneas del grupo, por lo que en raras ocasiones participa en las discusiones colectivas. La interacción con los colegas es reducida, pues sus referentes están fuera de la institución.

La estrategia de trabajo del grupo consiste en que cada individuo o equipo ejecuta diversos proyectos sin el control de una unidad central. La especialización y la diversificación producen beneficios epistémicos. En el primer caso, entre más amplio sea el consenso sobre paradigmas, teorías y conceptos, mayor es la ventaja de asignar labores especializadas; en segundo lugar, una mayor discrepancia con los elementos anteriores es susceptible de desembocar en una amplia diversidad de visiones. Este grupo actúa entre estos extremos, pues mantiene una estructura descentralizada compuesta por investigadores individuales y equipos de trabajo.

Las actividades de indagación en matemáticas ocurren en solitario y la segmentación de funciones es un proceso complicado. La colaboración así como la división de las labores son acciones positivas que aportan elementos y puntos de vista complementarios a los problemas de investigación pero, en ocasiones, el trabajo conjunto resulta ambiguo ante discordancias teóricas. Los científicos rusos determinan la dinámica de la agrupación, las temáticas susceptibles de ser abordadas y las posibles soluciones; influyen sobre los colegas y movilizan su capital intelectual y relacional para el beneficio de las líneas de exploración y la inclusión de los miembros menos experimentados en el circuito científico internacional.

La habilitación disciplinaria es una actividad que realizan colectivamente, incluso la impartición de las asignaturas es compartida. Los actos de cooperación y distribución de actividades se sustentan en el avance de las líneas de investigación y en la formación de estudiantes, permitiendo asegurar la compatibilidad de las contribuciones individuales y la coordinación de los esfuerzos individuales a las metas generales del grupo.

Durante la década 2002-2012, la productividad grupal consignó 20 artículos publicados en revistas internacionales, cuatro libros especializados, dos libros de textos para estudios de posgrados, 20 ponencias internacionales,

alrededor de 12 de conferencias magistrales en congresos internacionales y alrededor de 10 proyectos de investigación financiados por el Conacyt.

Los integrantes someten sus artículos principalmente en revistas editadas en Estados Unidos y Rusia. Aunque el libro es la forma de divulgación menos empleada, algunos han sido publicados por editoriales internacionales. Los artículos son sometidos al escrutinio de los colegas, tanto en el transcurso como en la conclusión de los proyectos de investigación y su destino depende de aspectos como la congruencia entre el contenido y la especialidad de la revista, la visibilidad internacional, el nivel de difusión y el factor de impacto. Cuando el trabajo se realiza en forma colectiva, la selección de la revista es decisión del autor o del líder del subgrupo y se vincula con las temáticas que orientan el perfil de la publicación. Asimismo, la posibilidad de publicar procede de las invitaciones que efectúan los pares para presentar sus trabajos en congreso y simposios. El proceso de publicación conlleva la discusión previa de los resultados con los colegas del subgrupo, con los asistentes al seminario o con los contactos externos. La formación de recursos humanos ocurre en una amplia variedad de subcampos de la matemática.

El grueso de la productividad recae en un puñado de integrantes; el resto es menos prolífico dada su reciente inserción en el grupo y en los circuitos de validación científica, pero además en una distribución de esfuerzos individuales desiguales. Los miembros menos experimentados establecieron una ventaja de posicionamiento, apoyada en los esfuerzos de quienes tienen mayor carga operativa ya que, finalmente, la evaluación y distribución de prestigios son colectivas y desdibujan los esfuerzos individuales. Está por verse si existe la capacidad de sostener la productividad, ya que el promedio de edad del grupo es elevado y se enfrenta a dos escenarios, el primero apuntaría a que las capacidades de los científicos consolidados sean interiorizadas por los más jóvenes y ellos, a su vez, puedan desarrollar liderazgos que permitan la consolidación de las líneas de investigación. El segundo es un escenario más pesimista, donde el desempeño y la vitalidad del grupo disminuyan a medida que la edad de sus líderes avanza irremediablemente a la “menopausia intelectual” (Becher, 2001).

Caso 3: Grupo de Física de radiaciones

Este grupo fue concebido en 2005 a raíz de las diferencias personales y profesionales que llevaron a la fragmentación de la agrupación de estado

sólido. La racionalidad financiera y el interés por incursionar en nuevas líneas de indagación justificó la separación de los miembros que formaron este grupo. La experiencia de sus integrantes de haber trabajado en otra agrupación y haber entablado relaciones de profesor-estudiante durante un largo tiempo favoreció que el nuevo grupo emergiera con un alto nivel de cohesión y un claro entendimiento de las metas colectivas. Está compuesto por académicos sonorenses y un investigador ruso. Cuatro integrantes son varones y solamente participa una mujer. Todos sus miembros son académicos de tiempo completo y miembros del SNI. Las edades promedio de los investigadores rondan la cuarta década de vida, a excepción del investigador principal que se encuentra en la quinta, siendo el promedio grupal de 47 años (tabla 3).

TABLA 3

Características generales de los miembros del grupo de física de radiaciones

Nacionalidad	Edad (años)	Género	Nivel SNI	Doctorado
Mexicana	58	Masculino	III	University of New York
Mexicana	42	Masculino	II	Universidad Nacional Autónoma de México
Mexicana	46	Masculino	I	Universidad de Sonora
Mexicana	41	Femenino	I	Universidad Nacional Autónoma de México
Rusa	48	Masculino	II	Universidad del Estado de Irkutsk

Fuente: Construcción propia a partir de las bases de datos del Conacyt y de la Universidad de Sonora

La fase de formación del grupo transcurre en un clima de optimismo por la posibilidad de captar ingentes recursos y encarar nuevas indagaciones. Los propósitos colectivos se pactan rápidamente, aunque con episodios conflictivos que fueron solventados cuando los integrantes establecieron normas internas. La resolución de los inconvenientes iniciales conduce a la etapa de productividad, donde la magnitud de los problemas es menor debido al acuerdo de reglas básicas de interacción, aunque el trabajo colectivo continuamente suele engendrar tensiones por las variadas posturas de sus miembros.

La interacción formal de los miembros tiene lugar en reuniones periódicas donde se plantean nuevos proyectos de investigación, evalúan avances de las tesis de los estudiantes, responden a las colaboraciones y programan estancias. Además, sostienen encuentros informales durante el transcurso del día: al parecer, son en estas breves reuniones de pasillo donde definen las decisiones más relevantes. Estos acuerdos se valen del consenso cuando su impacto es grupal o afecta las funciones de algún miembro: quien informa la decisión al resto de los integrantes debido al alto nivel de interdependencia. Este grupo puede clasificarse como una asociación con una estructura participativa y poco centralizada, en la que los integrantes interactúan en forma colegiada, permitiendo crear una atmósfera en la que cada participante puede proponer actividades y coordinarlas con base en acuerdos mutuos.

El repertorio de roles del grupo incluye a un líder formal con orientación a la representación social y a la consecución y gestión de recursos; un líder intelectual cuyas actividades específicas se enfocan al desarrollo de ideas y a la supervisión de los proyectos de investigación; un investigador que desarrolla la parte experimental y dos más que efectúan la modelación matemática de los fenómenos físicos. Las tareas que realizan los integrantes no son rígidas: por el perfil disciplinar de los miembros, cada uno tiene la posibilidad de asumir múltiples roles, lo que resulta en una ventaja grupal debido a que cada miembro puede poner en juego sus fortalezas y habilidades en diversas situaciones.

En este grupo prevalecen el liderazgo intelectual y el operativo. El primero es propio del investigador más experimentado, quien se encarga de proponer las ideas en torno a los proyectos de investigación, es el puente que establece los lazos con colegas extranjeros y define las estrategias de publicación. Los principales atributos del líder consisten en las habilidades sociales e intelectuales para explicar los objetos de investigación y relacionarse con otros colegas. El liderazgo operativo es encarnado por uno de los investigadores más jóvenes: sus funciones son consideradas clave debido a que es el portavoz que los representa ante los órganos institucionales de decisión; gestiona los recursos necesarios ante las agencias de financiamiento; además, se hace cargo de negociar apoyos humanos y materiales ante las autoridades institucionales. Adicionalmente, fue posible identificar un tercer tipo de liderazgo relacionado con la función decisoria del grupo, donde el liderazgo es compartido, las decisiones se toman en forma horizontal y cada

integrante es responsable de decidir sobre aspectos muy específicos del rol que le toca desempeñar. Una de las ventajas del liderazgo compartido es que puede ser asumido rotativamente por cualquier miembro en las tareas en las cuales resulte más competente.

La composición del grupo y el capital científico de un investigador experimentado son determinantes para captar fondos. La asociación mantiene la estrategia de asegurar recursos mediante el concurso alternado de proyectos de investigación con el objetivo de presentar condiciones fluidas para sostener las actividades, responder a las demandas de organismos evaluadores y mantener la productividad. El grupo obtiene financiamiento de agencias estadounidenses y europeas a través de la colaboración con colegas extranjeros. Tales vínculos resultan vitales para suplir las carencias de equipo especializado, promover el perfeccionamiento de metodologías de trabajo y fomentar el aprendizaje de nuevas técnicas de experimentación. Las condiciones institucionales tienen un efecto evidente en la procuración de contactos profesionales, pues domésticamente, existen restricciones materiales que no pueden ser abatidas con las partidas institucionales ni federales. Sin el aval de los colegas externos, difícilmente, el grupo podría sostener la productividad en sus líneas de indagación.

Por lo que se refiere a la productividad científica, el artículo en medios internacionales es la forma dominante para divulgar sus hallazgos. Desde la etapa de conformación, la consigna grupal es elaborar publicaciones continuas que muestren resultados novedosos, originales y únicos. Las publicaciones se ubican en subcampos como ciencia y tecnología nuclear, ciencia de materiales, radiología y medicina nuclear, ciencias ambientales y óptica. Conviene señalar que el grupo irrumpió en el estudio de la irradiación de alimentación desde la perspectiva bioquímica. Esa experiencia revela la capacidad de adaptación y el empeño de los integrantes para mostrar sus propuestas en un campo disciplinar ajeno. La coautoría surge a través de los contactos que el investigador principal concretó mientras cursaba su posgrado en el extranjero y que fueron el núcleo inicial de una red que fue expandiendo a medida en que los miembros interactuaban con especialistas mexicanos, españoles, alemanes, ingleses y estadounidenses.

En la última década es posible apreciar un incremento en la producción individual de los integrantes, mientras que los investigadores principiantes tienen un ritmo de producción sostenido. Una posible explicación para este sesgo radica en que los tres más productivos, además de colaborar en

esta agrupación, mantienen vínculos de trabajo con otros departamentos y grupos externos, mientras que los menos productivos dependen más del grupo para sostener su desempeño. Los miembros señalaron que los beneficios de pertenecer al grupo residen en la posibilidad de intercambiar saberes, mejorar la productividad y gestionar más recursos económicos, además de favorecer el intercambio de ideas, el abordaje de los problemas desde distintas perspectivas, el análisis y la discusión de resultados. Complementariamente a la producción de contribuciones al campo, los integrantes coadyuvan a la creación de un ambiente de socialización y aprendizaje. El entrenamiento especializado de nuevos investigadores es un componente esencial en la consolidación de la carrera y es una fase del ciclo de producción de conocimiento (Chiroleu, 2003) pero, más aún, es una estrategia epistémica para suministrar a la disciplina de nuevos practicantes.

Finalmente, durante el periodo de vida del grupo, se encontró que la productividad tiende a ser ascendente. Los esfuerzos colectivos dieron respuestas a los objetivos fundacionales del grupo, en tanto que las líneas de investigación presentaron resultados constantes y publicables en los circuitos internacionales bajo los atributos de originalidad, sustentación teórica y empírica. La totalidad de los miembros obtuvo reconocimiento y prestigio en los sistemas de estratificación, unos en niveles avanzados del SNI y otros comenzaron a acumular méritos que seguramente supondrán mejores posiciones. El grupo consiguió un acople armonioso entre condicionamientos internos y externos, es decir, a las dinámicas y procesos intrínsecos que emanan de las lógicas de organización grupales y de las presiones de las políticas universitarias y científicas. El resultado es una empresa científica adaptable a las exigencias externas, que logra competir en la comunidad científica, aun frente a las adversidades institucionales.

Comentarios finales

Se seleccionaron tres casos que muestran que la asociación incide en la creación de tradiciones científicas, institucionalización y desarrollo de líneas de investigación así como la formación de nuevos practicantes. El interés de los grupos surge en un contexto proclive a la acción colectiva que repercutió en la actuación de conjunto. Hubo colectivos que aprovecharon los recursos federales para descentralizar la ciencia y modernizar la educación superior. La interacción de factores extrínsecos e impulsos

grupales resultó en la configuración de grupos que actúan en pro del fortalecimiento de sus nichos de trabajo.

Este artículo revela que el desempeño de los grupos no es monolítico, más aún, la evidencia indica que difícilmente resultan en una articulación armoniosa de capacidades individuales y procesos grupales. Entonces, ¿es posible hablar de grupos de investigación con desempeño efectivo en la Unison? La pregunta no es ociosa: pareciera ser que, bajo los criterios internacionales de evaluación científica, los grupos analizados carecen de crédito para considerarlos exitosos. Sin embargo, considerando que en el escenario institucional son escasas las tradiciones científicas, es meritorio el hecho de que individuos pacten trabajar de manera conjunta en pro de la generación de actitudes y valores necesarios para encarar labores de investigación, aun a sabiendas que las condiciones inmediatas resultan adversas. El esfuerzo de estos grupos es vital para que la Unison desarrolle cuadros científicos de excelencia y agrupaciones que, a mediano plazo, puedan interactuar con colegas de la comunidad científica internacional. Los grupos de investigación se encuentran en vías de desarrollo pero, para consolidar esos avances, resulta indispensable que la institución reconozca los méritos de los talentos científicos y estimule la generación de nuevos conocimientos. Los grupos de investigación han incorporado los cánones de la disciplina, pero requieren dominar las reglas del trabajo colaborativo y perfeccionar las habilidades interpersonales, de gestión y de liderazgo.

En un contexto donde el apoyo institucional es escaso y la experiencia para gestionar recursos externos es limitada, la conformación de cuerpos académicos fue una opción atractiva para obtener financiamiento, pues permitió la integración de colectivos, pero su continuidad y el desempeño precisan elementos esquemas de comunicación abierta, afinidad temática, identidad colectiva, liderazgo y el establecimiento de lazos de interdependencia. Además, la organización colectiva para la producción de conocimiento no es un modelo que se reproduzca sistemáticamente en todas las disciplinas, puesto que las especialidades han edificado metodologías de trabajo que no pueden violentarse (Valdecasas, Castroviejo y Marcus 2000), fue el caso del grupo de Nutrición y biotecnología acuícola: la unión de los individuos satisfacía los requerimientos externos; sin embargo, las sinergias entre sus miembros produjeron resultados inadvertidos. Debido a que las metas no se enmarcaban en intereses afines, las visiones

se tornaban contrapuestas, la comunicación limitada y la distribución de los recursos desigual.

Las políticas gubernamentales e institucionales de formación de grupos de investigación parten del supuesto de que la existencia de masa crítica en los establecimientos contribuye a alentar la vida académica, satisfacer los objetivos institucionales, mejorar los ambientes académicos e influenciar en el entorno. Aunque olvidan que existen grupos que trabajan en las mismas áreas disciplinares pero no necesariamente publican o trabajan en conjunto. Lo que observamos es la flexibilidad de los sujetos para colaborar con diferentes colegas, en diferentes momentos y en diversas líneas de indagación. Por ejemplo: el grupo de Física de radiaciones alcanzó un nivel de desempeño alto que repercutió en la productividad de sus integrantes. En los otros dos grupos, la participación no fue significativa para aumentar la productividad individual, pero la asociación con colegas del departamento o de otros establecimientos permitió sostenerla. Entonces, el desempeño grupal es variable en términos de continuidad temporal; es decir, encontramos grupos que pueden establecer mecanismos de trabajos duraderos y asociaciones que no logran embonar las capacidades individuales en torno a un proyecto integrado y otro caso, donde la articulación ocurre, pero es temporal.

Los grupos de investigación de la Unison no pueden ser comparados con otros de establecimientos donde la función de investigación encuentra un piso sólido para su instalación. El desempeño tendría que pensarse en sentido más localista, sobre todo en lo que heredarán a las próximas generaciones. Más aún, conviene considerar que los grupos de investigación no pueden ser evaluados únicamente con el lente bibliométrico, pues se insertan en un ambiente donde prevalece la docencia. Bajo esos criterios, el arribo de científicos rusos, tanto en el Departamento de Matemáticas como en el de Investigación en física, tuvo una influencia en los modos de hacer y pensar la ciencia y tecnología. Paralelamente, la incorporación de investigadores con estudios en el extranjero y en establecimientos nacionales de alto nivel empieza a reconfigurar el perfil académico de los profesores universitarios. A diferencia de los primeros investigadores de la Unison que tuvieron que ajustar su formación a una estructura académica que privilegiaba la docencia, actualmente quienes arriban pueden hacerlo en ambientes más sensibles y propicios a la investigación científica.

Respondiendo a la pregunta que abre el apartado, consideramos que sí es posible hablar de grupos de investigación en la Unison, siempre y cuando sean asociaciones que compartan una agenda con objetivos comunes, donde se establezca una división del trabajo con base en la interdependencia de funciones; cuando sus integrantes compartan un *ethos* común que favorezca la cohesión; cuando activen redes de colaboración que favorezcan la formación de estudiantes y la producción de saberes disciplinares; cuando en conjunto transmitan a la próxima generación de científicos las normas y las creencias de la especialidad que cultivan; cuando el grupo obtenga reconocimiento y prestigio del campo disciplinario, derivado de los productos generados colectivamente y no de manera individual y cuando las líneas de investigación adquieran maduración y sean transmitidas a los nuevos practicantes.

Entre los tres casos analizados queda claro que Física de radiaciones es la agrupación con mejor desempeño según los indicadores tradicionales de productividad. Los factores que determinan su efectividad en la producción de conocimientos son el alto nivel de integración de sus miembros debido a la existencia de elementos de cohesión científica y social que permiten un sentido de pertenencia, identidad, fidelidad y complementariedad. La efectividad grupal también se explica por la adhesión a las normas y criterios de validación disciplinar.

En el grupo de Nutrición y biotecnología acuícola existen factores que podrían favorecer el desempeño de la agrupación tales como el grado y la experiencia formativa de los más jóvenes, la amplia red nacional de contactos del líder, la diversidad de líneas de investigación y una tradición científica en consolidación. Sin embargo, la dificultad para crear procesos grupales que fortalezcan la cohesión grupal impide que esas potencialidades puedan ponerse en juego para el beneficio del grupo. Así, mientras el elemento de afinidad se reduzca a la conveniencia administrativa, el grupo difícilmente podrá superar su estado de parálisis. Quizá lo más pertinente sea la escisión para configurar agrupamientos que incorporen a integrantes con intereses científicos afines, ello tendría como resultado equipos de trabajo cohesionados.

En el caso del grupo de Matemáticas, los factores que explican el éxito relativo en las actividades de formación de científicos y en producción de saberes han sido los impulsos que los académicos extranjeros han transmitido a la disciplina durante dos décadas de esfuerzos continuos; el empeño del

líder del grupo por conformar una comunidad disciplinaria; la participación de posgraduados que se insertan en las líneas de investigación o promueven las propias. Sin embargo, se corre el riesgo de que, en una década, los pilares sobre los que descansa el grupo empiecen a sufrir los efectos del deterioro propio de su edad. En este contexto, el grupo tiene que planear su futuro y ceder la batuta a los miembros más jóvenes, confiando en que ellos avanzarán y en el fortalecimiento de la comunidad de matemáticos. También es importante reiterar que, en matemáticas, el grupo no es la única forma de avanzar en la producción de conocimientos: en algunas líneas de trabajo se obtienen mayores avances de forma individual o con colegas que poseen otras competencias.

El peso de los líderes fue determinante para fortalecer a los grupos de investigación. Su función, además de la gestión administrativa, abarca el impulso inicial, la supervivencia y la reestructuración. Uno de los peligros que enfrenta el trabajo colectivo en la Unison y en el país es que el marco de estímulos a la producción científica es primordialmente individual.

Finalmente, los casos estudiados representan tres ejemplos típicos de las estructuras que asumen los grupos de investigación: que operan como tal, que actúan como equipos, donde la vida colegiada es inexistente y se activa ante procesos burocráticos y donde la incompatibilidad de áreas de interés impide la colaboración. El estudio de grupos de investigación en México se encuentra en etapa incipiente, es necesario ampliar la información empírica sobre esta forma de organización. Sin duda, el tema tiene muchos vacíos que habrán de atender nuevos trabajos. Ello porque los grupos se componen por integrantes cuyo vigor en la ciencia los convoca a vincularse con diferentes equipos alrededor del mundo. También podrían efectuarse estudios sobre grupos de investigación que operan en el mismo departamento o bien en la misma disciplina, pero en diferentes contextos institucionales: eso alimentaría la discusión sobre los factores que impactan en la efectividad de los grupos académicos. Una sugerencia consistiría en construir escalas de evaluación según las disciplinas y los productos generados por los grupos: ello daría más luz, incluso que los propios indicadores bibliométricos tan en boga, pues las formas de organización entre los grupos son variadas y cada uno establece sus propios modos de comunicación, interacción y distribución de funciones.

Nota

¹ La academia es una figura introducida a la estructura académica de la Universidad de Sonora en 1991 con la Ley Orgánica núm. 4. Según el artículo 3 del Reglamento de Academias, este tipo de asociación es definida como un cuerpo colegiado integrado por académicos de una misma disciplina o especialidad que se reúnen periódica y regularmente y comparten el interés por desarrollar actividades en una o varias líneas de investigación con objetivos y metas comunes.

Referencias

- Acosta Silva, Adrián (2006). “Señales cruzadas: interpretaciones sobre las políticas de formación de cuerpos académicos en México”, *Revista de la Educación Superior*, vol. XXXV, núm. 139, julio-septiembre, pp. 81-92.
- Adams, James D.; Grant C. Black; J. Roger Clemmons y Stephan, Paula (2004). “Scientific teams and institution collaborations: Evidence from U.S universities, 1981-1999”, *Research Policy*, vol. 34, núm. 3, pp. 259-285.
- Arechavala, Ricardo y Claudia Díaz (1996). “El proceso de desarrollo de grupos de investigación”, *Revista de la Educación Superior*, vol. xxv, núm. 2, pp. 103-129.
- Arrow, Holly (1997). “Stability, bistability, and instability in small group influence patterns”, *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 72, núm. 1, pp. 75-95.
- Arrow, Holly; Scott-Poole, Marshall; Bouas-Kelly, Henry; Wheelan, Susan y Moreland, Richar (2004). “Time, change, and development. The temporal perspective on groups”, *Small Group Research*, vol. 35, núm.1, pp. 73-105.
- Becher, Tony (2001). *Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas*. Barcelona: Gedisa
- Bianco, Mariela y Sutz, Judith (2005). “Las formas colectivas de la investigación universitaria”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 2, núm. 6, pp. 25-44.
- Cartwright, Darwin y Zander, Alvin (2007). *Dinámica de grupos: investigación y teoría*, Ciudad de México: Trillas.
- Chiroleu, Adriana (2003). “Las peculiaridades disciplinarias en la construcción de la carrera académica”, *Perfiles Educativos*, vol. 25, núm. 99, pp. 28-46.
- Didou, Sylvie y Remedi, Eduardo (2008). *De la pasión a la profesión. Investigación científica y desarrollo en México*, Ciudad de México: Casa Juan Pablos.
- Gibbons, Michael; Camille Limoges; Helga Nowotny; Simon Schwartzman; Peter Scott y Martin Trow (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona: Ediciones Pomares Corredor.
- Gordon, Michael (1984). “How authors select journals: A test of the reward maximization model of submission behaviour”, *Social Studies of Science*, vol.14, núm.1, pp. 27-43.
- Hamui, Mery (2005) “Procesos de conformación y consolidación de grupos de investigación: factores materiales y simbólicos que convocan y dan sentido a los grupos”, tesis de doctorado, Ciudad de México: Colegio de México.
- Homans, George (1950). *The Human Group*, Massachusetts: Harvard University Press.
- Izquierdo, Mónica; Moreno, Luis e Izquierdo, José (2007) “Grupos de investigación en contextos organizacionales académicos: una reflexión sobre los procesos de cambio y los retos futuros”, *Investigación Bibliotecológica*, vol. 22, núm. 44, pp. 103-141.

- Katzenbach, Jon y Smith, Douglas (1994). *The Wisdom of Teams*, Nueva York: Harper Collins.
- López Leyva, Santos (2010). “Cuerpos académicos: factores de integración y producción de conocimiento”, *Revista de la Educación Superior*, vol. XXXIX, núm. 155, julio-septiembre, pp. 7-25.
- Meador, Ralph George (1953). “Sponsoring organized university research”, en G. Bush y L. Hattery (eds.) *Teamwork in Research*, Washington, D.C.: American University Press, pp.46-47.
- Morra, Linda y Friedlander, Any (2001). *Evaluaciones mediante estudios de caso*, Washington: Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial.
- Olson, Mancur (1992) *La lógica de la acción colectiva, bienes públicos y la teoría de grupos*, Ciudad de México: Limusa.
- Page, Thornton (1966). “Selecting the research team”, en Bush y Hattery (eds.) *Teamwork in Research*, Washington, D.C.: American University Press, pp. 61-70.
- Pelz, Donald y Andrews, Frank (1966). *Scientist in Organizations: Productivity Climates for Research and Development*, Nueva York: Wiley.
- Poole, Marshall y Andrea Hollingshead (2004). *Theories of Small Groups: Interdisciplinary Perspectives*, Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Remedi, Eduardo y Ramírez, Rosalba (coord.) (2016). *Los científicos y su quehacer Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, colección Biblioteca de la Educación Superior, Ciudad de México: ANUIES
- Rey-Rocha, Jesús; Garzón-García, Belén y Martín-Sempere, María José (2006). “Contexto grupal, actividad investigadora y productividad: un estudio empírico de la investigación Biológica y Biomédica en el CSIC”, ponencia presentada en el I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, Ciudad de México, del 19 al 23 de junio.
- Samuelson, Paul (1954). “The pure theory of public expenditure”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 36, núm.4, pp. 387-389.
- Smith, David (1967). “A parsimonious definition of “group: Forwards conceptual and scientific utility”, *Sociological Inquiry*, vol.37, núm.2, pp.141-167.
- Wheelan, Susan (2009). “Group size, group development, and group productivity”, *Small Group Research*, vol. 40, núm. 2, pp. 247-262.
- Worchel, Stephen (1994). “You can go home again: Returning group Research to the Group Context with an Eye on Development Issues”, *Small Group Research*, vol. 25, núm. 2, mayo, pp.205-223
- Valdecasas, Antonio; Castroviejo, Santiago y Marcus, Leslie (2000). “Reliance on the citation index undermines the study of biodiversity”, *Nature*, vol. 403, núm. 6771, pp. 698 y ss.

Artículo recibido: 11 de octubre 2016

Dictaminado: 1 de marzo de 2017

Segunda versión: 27 de marzo de 2017

Aceptado: 11 de mayo de 2017