

# ESTUDIO SOBRE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA EN LAS CIUDADES MODERNAS

STUDY OF SCIENCE POPULARIZATION IN MODERN CITIES

Li Jianmin

*Uno de los objetivos principales de China es progresar y convertirse en una sociedad moderna. El impulso que la popularización de la ciencia puede dar a la modernización del país y la toma de conciencia de ello por parte de la población, significa un gran reto.*

*Llevar la popularización de la ciencia a las ciudades significa desarrollar entre la población el conocimiento, la metodología, el pensamiento y el espíritu científicos simultáneamente. Este artículo representa un exhaustivo estudio que analiza las fases, la definición, la función, la demanda y también los problemas que deberá afrontar la popularización de la ciencia en las ciudades modernas de la China, y sugiere cual será su desarrollo de cara al futuro.*

*One of China's main objectives is to progress and become a modern society. The impetus that science popularisation can give to modernising the country and rising the people's awareness of this is a big challenge. Bringing science popularisation to the cities means simultaneously developing the knowledge, methodology, thought and spirit of science in the public. This article is an exhaustive study that analyses the stages, definition, function, demand and the problems that science popularisation must face in modern Chinese cities and it suggest how it may develop in the future.*

72

El mundo del futuro será el mundo de las ciudades. Sin duda, la globalización de la economía impulsará el desarrollo de la urbanización. En la actualidad el 50 % de la población mundial vive en ciudades, y en el 2025 se espera que la población urbana represente el 61 % de la población total. La tasa de urbanización en China puede crecer hasta valores próximos al 55 %. Por tanto, las ciudades se convertirán en el punto clave del desarrollo social global. El XVI Congreso Nacional del Partido Comunista Chino (16<sup>th</sup> NCCPC) propuso como gran objetivo el de la modernización, un concepto muy amplio que concierne a la economía, la política, la cultura, la sociedad y la población.<sup>1</sup>

El principal símbolo de la modernización social es la modernización de la ciudad, y el más significativo es la toma de conciencia de que la alfabetización científica y cultural son temas esenciales. Como herramienta

importante para comunicar ciencia y tecnología y fomentar la modernización e innovación de la ciudad, ¿cómo puede la ciencia adaptarse a estos nuevos requisitos? ¿Cómo puede acelerar el proceso de modernización de las ciudades y hacer comprender a la población que la modernización es indispensable?

## Estudio de las fases del desarrollo de la popularización de la ciencia en las ciudades modernas

*Tendencias del desarrollo de la popularización de la ciencia en el mundo*

Desde la década de los 90, la popularización de la ciencia se ha ido introduciendo cada vez más y más en la sociedad llegando a convertirse en un proyecto en el cual el público también participa, lo cual constituye la

mayor característica de la popularización científica internacional. Esta socialización de la popularización de la ciencia presenta aproximadamente cinco características principales:<sup>2</sup>

1. *La popularización de la ciencia empieza a estar en el punto de mira de las estrategias políticas.* Estados Unidos comenzó a realizar estudios sobre la cultura pública de la ciencia en 1972 y convirtió este tema en «uno de los principales objetivos de la ciencia y la tecnología». Dentro del plan de mejora de la percepción pública de la ciencia y la tecnología, en 1992, el Quinto Programa Marco (FP5) de la Unión Europea llevó a cabo un estudio sobre la cultura pública de la ciencia. En 1993, el Reino Unido, en el documento «*To realize potentials*», presentó como estrategia la mejora de la percepción pública de la ciencia y la tecnología.
2. *Las personas dedicadas a la popularización de la ciencia cada vez se están profesionalizando más.* En los países desarrollados, desde finales de los años 70, este hecho se ha ido acrecentando en paralelo con la prosperidad de los museos de ciencia y tecnología, y junto a la divulgación de la ciencia a través de los medios de comunicación. Actualmente, los profesionales dedicados a la popularización de la ciencia se hallan, principalmente, en países desarrollados. Son profesionales que ejercen en centros de ciencia y tecnología,

creativos, entre los cuales se incluyen escritores de divulgación científica, y personal adscrito a organizaciones no gubernamentales que igualmente trabajan para la popularización de la ciencia.

3. *La función de entretenimiento que tiene la ciencia popular cada vez es más evidente,* sobre todo en los países avanzados y, en particular, cuando se refiere a la tecnología punta. Así, gradualmente, han ido surgiendo empresas del sector turístico y cultural que han incluido la popularización de la ciencia. Por ejemplo, los productos destinados al ocio ocupan el segundo lugar de los productos exportados por Estados Unidos, detrás de la actividad armamentística; en el 2002, cerca del 20 % de la economía japonesa procedía de la industria de los juegos electrónicos, superando a la industria automovilística y convirtiéndose en el principal producto de la industria nipona.
4. *Cabe destacar la reforma que ha experimentado en todo el mundo la educación científica dentro de la educación primaria y secundaria.* Desde la propuesta «Proyecto 2061» de la American Association for the Advancement of Science (AAAS) de 1985, hasta el advenimiento de las «Normas Nacionales de Educación Científica» del National Research Council (NSC) en Estados Unidos en 1995, dio comienzo en ese país un movimiento de reformas en la educación científica

## Li Jianmin



Presidente del Shanghai Institute for Science of Sciences (SISS), director del Shanghai Center For Promotion of Science Popularization (SCPSP), y subdirector del Shanghai Center for Development of Science and Technology. Durante muchos años se ha dedicado a la investigación de la gestión y política científica y tecnológica, y a la investigación de las estrategias y políticas de desarrollo de la popularización de la ciencia.

yhlin@sast.stn.sh.ch

que se extendió por todo el mundo. Esta reforma es de gran importancia y de gran alcance, y además, ha involucrado a numerosos científicos de gran prestigio. «La percepción pública de la ciencia» no fue un objetivo principal en la educación científica de Estados Unidos, en cambio sí lo fue el fomento de la misma a través de las «Normas Nacionales de Educación Científica».

5. *Ha llegado el momento de que los científicos se comuniquen con el público.* En enero de 2004, la Unión Europea publicó el documento «*Discussion on Europe and Basic Research*», en el cual se apelaba a que los círculos científicos y técnicos, así como también el público participaran activamente. A principios del 2002, «ciencia y sociedad» se incluyeron en el Sexto Programa Marco (FP6) de la Unión Europea, hecho que ha promocionado la popularización de la ciencia entre la sociedad. A partir de aquí han surgido otras nuevas maneras de popularización de la ciencia: science shops, cafés científicos, conferencias públicas, etc. Estas actividades simbolizan la llegada de una nueva etapa de la percepción pública de la ciencia: la comunicación con el público.

#### *LAS TRES FASES DEL DESARROLLO DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA*

La popularización de la ciencia es un concepto histórico y dinámico. Basándonos en el estudio del progreso de la popularización de la ciencia en los países desarrollados, observamos que la popularización de la ciencia se ha desarrollado por fases. Atendiendo a la participación del público y a los contenidos y las formas de popularización, distinguimos tres fases con diferentes características: *aceptación* pública de la ciencia, *percepción* pública de la ciencia y *participación* pública de la ciencia:<sup>2</sup>

- *La fase de aceptación pública de la ciencia* (conocida también como *popularización* de la ciencia tradicional) empezó en el siglo XVII. Es la forma primaria de popularización. En ese momento, los científicos y las asociaciones científicas eran los principales responsables de la popularización de la ciencia, un proceso unido-

**«La tendencia de fusionar la popularización de la ciencia con los medios de comunicación y la industria del ocio aproxima las fronteras entre la ciencia y otras formas culturales.»**

reccional que fluía a través de personas expertas en ciencia a personas sin conocimientos científicos.

- En el siglo XX, la teoría de la «*percepción pública de la ciencia*» se fue desarrollando gradualmente. En esta fase, la popularización de la ciencia dejó de dirigirse tan sólo a personas sin cultura científica; en lugar de ello, se puso énfasis en «el público». Los contenidos de la popularización de la ciencia no atendían sólo a conocimientos, sino que «la comprensión» también se puso de relieve. Entretanto, el pensamiento, el método y el espíritu científicos se fueron introduciendo en el ámbito de la popularización de la ciencia. Aunque el público todavía no participaba realmente, y por tanto la comunicación era todavía unidireccional, la comunicación bidireccional, sólo se fomentaba, pero no se practicaba. Mientras tanto, cada vez más entidades empezaron a participar e investigar en la popularización de la ciencia. A consecuencia de ello, las instituciones involucradas se fueron socializando y multiplicando gradualmente.
- La fase de *participación pública de la ciencia* es la expansión y continuación del movimiento de la «*percepción pública de la ciencia*», un proceso característico de la popularización de la ciencia contemporánea. En esta fase, la tecnología de la información y los medios de comunicación interactivos se han convertido en técnicas importantes de apoyo de la popularización. Al mismo tiempo, el público, la ciencia y la tecnología cada vez se están acercando más, cosa que se pone de manifiesto en el hecho de que el público se preocupa por la popularización de la ciencia y participa en ella influyendo, hasta cierto punto, en la toma de decisiones. La popularización de la ciencia se va cada vez más socializando. La tendencia de fusionar la popularización de la ciencia con los medios de comunicación públicos y la industria del ocio cultural aproxima las fronteras entre la popularización de la ciencia y otras formas culturales, ahora ya no tan lejanas.

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS TRES FASES DEL DESARROLLO DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA

En la fase de aceptación pública de la ciencia, la popularización de la ciencia pone énfasis en el conocimiento científico del público, se supone que la popula-

rización es un proceso unidireccional de divulgación científica que la audiencia recibe de forma pasiva y en el que se pone de relieve el valor positivo de la ciencia y la tecnología.<sup>3</sup>

En la fase de percepción pública de la ciencia, el concepto de popularización de la ciencia significa una interacción entre el público, la ciencia y la tecnología basándose en el pensamiento independiente que tiene la audiencia. En cuanto al contenido, la comprensión de la ciencia no sólo significa adquirir unos conocimientos científicos, sino también conocer las actividades científicas y la esencia de la investigación científica. Al mismo tiempo, gradualmente, se hace necesario tener también en cuenta el valor negativo de la ciencia, despertando la conciencia pública y fomentando su participación en las políticas públicas.

En la etapa de participación pública de la ciencia, el público se convierte en la principal entidad, cosa que queda reflejada en el intenso deseo de participación y su mayor capacidad de influir en las decisiones. Mientras tanto, la divulgación científica se va integrando cada vez más con las otras formas de cultura. La popularización de la ciencia es un proceso en el que la ciencia se integra a las humanidades, se pone énfasis en la función que el espíritu científico desempeña en el espíritu social común y esto manifiesta características de interacción y de experiencia.

Las características de la participación pública en la popularización de la ciencia, interactividad y experiencia, significan que ya no se trata simplemente de un pequeño sistema cerrado. La popularización de la ciencia debe verse inmersa en todos los aspectos del trabajo, la formación y la vida de la población y convertirse en una parte importante de popularización de la cultura. Ésta es la teoría generalizada de la popularización de la ciencia que tiene como parte central la construcción cultural. Los contenidos de la popularización de la ciencia incluyen el conocimiento, la metodología, el espíritu y el pensamiento científicos. Cuando emerge un determinado conocimiento nuevo, es imposible tener en cuenta en ese momento todo el conocimiento científico y tecnológico. Por tanto, se puede admitir la ignorancia en determinados campos, pero se debe tener siempre un espíritu y un pensamiento científicos.

## EL ÍNDICE DE LAS TRES FASES DEL DESARROLLO DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA

En 1990, la ONU propuso utilizar el IDH (Índice de Desarrollo Humano) en lugar del PIB (Producto Interior Bruto) para medir el nivel de desarrollo social y económico de los países. Según este índice, los países muy desarrollados deberían puntuar por encima del 0,8, los países medio desarrollados deberían estar entre el 0,5 y el 0,8, y los menos desarrollados deberían estar por debajo del 0,5. En julio de 2005, la ONU publicó los 2002 *Human Development Reports*, en donde enumeraba los IDH de los principales países desarrollados.<sup>4</sup>

Tomando la Unión Europea como ejemplo de países desarrollados, a partir de 1980, tras haber entrado en la fase de percepción pública de la ciencia y a partir de 1995 en la fase de participación pública de la ciencia, podía marcarse aproximadamente una puntuación del 0,86 y un 0,91, respectivamente. En 2002, el IDH de China era del 0,745, todavía en la primera fase del desarrollo de la popularización de la ciencia. Si se tiene en cuenta que el IDH aumenta lentamente, a China todavía le queda tiempo hasta poder entrar en la segunda fase del desarrollo de la popularización de la ciencia, ya que en 10 años, desde 1990 hasta el 2000, Estados Unidos creció sólo un 0,021, Japón un 0,024, y el Reino Unido, un 0,049.

### Estudio del significado y la función de la popularización de la ciencia en la modernización de las ciudades

#### ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y SIGNIFICADO ESTRATÉGICO DEL DESARROLLO DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA EN LAS CIUDADES

Las tres fases del desarrollo internacional de la popularización de la ciencia proporcionan un marco de referencia útil para el desarrollo futuro de la popularización de la ciencia en las ciudades de China, permitiendo adoptar experiencias e ideas innovadoras, a la vez que producir innovación propia e impulsar el análisis de la situación actual del desarrollo de nuestra cultura científica.

No obstante, el desarrollo de la popularización de

la ciencia en China tiene sus propios antecedentes históricos y su propia idiosincrasia. En el contexto histórico, la cultura tradicional china presenta una carencia de cultura científica en el sentido de que carece del espíritu y método científicos característicos de Occidente, razón por la cual China no está en el origen de la ciencia y la tecnología modernas. Como país importador de ciencia y tecnología, y con un desarrollo tardío, China también debe afrontar el problema de mantener su cultura tradicional al mismo tiempo que recibe ciencia y tecnología extranjeras. Este contexto histórico pone de relieve que el desarrollo de la popularización de la ciencia en China tiene sus propias características y demandas: mejorar la cultura científica de la población fomentando el espíritu científico, diseminando el pensamiento científico, introduciendo los métodos científicos y divulgando el conocimiento científico como parte central del proceso; adaptarse al desarrollo económico de la sociedad generalizando las tecnologías y fomentando la cultura tecnológica de la población; mejorar la capacidad competitiva de la ciudad promocionando la popularización de la ciencia en todos los ámbitos.

Por tanto, la idea de desarrollar el conocimiento, la metodología, el pensamiento y el espíritu científicos simultáneamente se ha manifestado tanto en la tradición de la popularización de la ciencia como en los requisitos del gobierno chino en lo que concierne a la popularización de la ciencia en China. Así pues, mientras aprendemos de la experiencia internacional sobre popularización de la ciencia, y descubrimos sus características, debemos al mismo tiempo transformar las ideas tradicionales y establecer nuevas teorías sobre la popularización científica según la demanda real. La tarea de popularizar la ciencia debería convertirse en la base desde la cual impulsar la innovación científica y tecnológica; la popularización de la ciencia debería ser una manera importante de desarrollar una cultura avanzada, y el espíritu científico debería ser la principal herramienta para acelerar la modernización de las ciudades.

#### LA FUNCIÓN DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA EN LA MODERNIZACIÓN DE LAS CIUDADES

Con el objetivo de ser la base de la innovación cien-



tífica y tecnológica, de ser un indicio de cultura avanzada y de convertirse en la pionera de la modernización, la popularización de la ciencia debe desempeñar las siguientes funciones:

1. Ha de significar un papel crucial en el establecimiento de países innovadores, aumentando la capacidad competitiva de las ciudades y liderando el proceso de modernización, junto a la innovación científica y tecnológica.
2. Ha de fomentar la participación del público en la ciencia, y dar a conocer la racionalidad científica, aplicando los métodos de la ciencia al pensamiento y al comportamiento, mejorando la cultura científica de la sociedad y fomentando el desarrollo general de la población.
3. Ha de desempeñar un papel primordial en la construcción de una cultura innovadora que tenga el espíritu científico en su base. Ha de crear un entorno propicio para la innovación científica y tecnológica, así como para la formación de personas con ideas innovadoras.
4. Ha de proporcionar recursos humanos excelentes para el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, educando a las personas implicadas en ciencia, mejorando las habilidades de los trabajadores, etc.
5. Ha de contribuir directamente en el desarrollo de la economía y la sociedad creando la industria de la cultura del conocimiento.

### **Estudio de los requisitos para el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad en base a la popularización de la ciencia en las ciudades**

77

#### *REQUISITOS PARA EL DESARROLLO SOCIAL EN BASE A LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA*

Para llegar a saber el futuro de las ciudades en China, es necesario estudiar cómo se desarrolla la sociedad de la información así como el estudio de la propia sociedad: su entorno (*environment-friendly*) y sus características (*resource-conservative*). Por ello, el estableci-

miento de un sistema educativo y de popularización de la ciencia de largo alcance, la economía aplicada al estilo de vida, las energías utilizadas en los métodos productivos, la perspectiva científica en el progreso y el desarrollo de los seres humanos en armonía con la naturaleza, todos estos aspectos son importantes y deben estar presentes en los contenidos de la popularización de la ciencia.

#### *REQUISITOS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO EN BASE A LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA*

El desarrollo económico de las ciudades futuras tiene como objetivo aumentar la capacidad competitiva industrial, para lo cual se requiere que la popularización de la ciencia haga posible la promoción de personas con conciencia y capacidad innovadoras, más logros científicos y conocimientos técnicos más avanzados. Por otro lado, la estructura económica cambiará. El método productivo original basado en la producción física evolucionará hacia un modelo en el que la producción física y la producción espiritual actuarán conjuntamente en el desarrollo económico, cosa que requiere el desarrollo de unos contenidos y una industria cultural científica.

#### *REQUISITOS PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN BASE A LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA*

La ciencia y la tecnología se desarrollarán y cambiarán mucho en el siglo XXI, y las ciudades serán áreas de investigación y desarrollo de la ciencia y la tecnología. Por tanto, la popularización de la ciencia en las ciudades ha de afrontar nuevos requisitos como la incrementada necesidad de renovar sus contenidos, la innovación y modernización de sus métodos, el crecimiento del nivel de conocimientos de la audiencia (la popularización de la ciencia dirigida a científicos, tecnólogos y a políticos) y al crecimiento de la audiencia.

#### *REQUISITOS PARA EL PLENO DESARROLLO DEL SER HUMANO EN BASE A LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA*

Junto con el desarrollo económico y social de la

China, el incremento de la población y de las zonas urbanas, los máximos de población, de empleo y de edad vendrán uno detrás de otro. Para procurar la estabilidad y el orden de la sociedad, es importante fomentar la alfabetización. Por tanto, los puntos clave que debe tener en cuenta la popularización de la ciencia son la atención a los grupos menos privilegiados, el fomento de las habilidades de las personas para escoger un trabajo, incluso después de un despido, el tener una vida saludable, una vida segura, una vida conveniente y adecuada a cada edad.

En resumen, en la sociedad China se han puesto grandes expectativas en la popularización de la ciencia para el futuro desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las expectativas que se espera de la popularización de la ciencia son: producir mayor creatividad, en forma de una mayor fuerza impulsora, procurar una mayor eficacia social y económica colaborando en la creación del espíritu cultural de la ciudad a través de una cultura innovadora, formar personas cualificadas con un espíritu científico moderno.

### **Estudio de los problemas actuales de la popularización de la ciencia en las ciudades**

A pesar de que la nueva revolución tecnológica está ahora más cerca, China fue progresando rápidamente en los últimos 20 años gracias a la apertura política y al advenimiento de un sistema económico basado en un socialismo de mercado que ha cambiado las estructuras sociales y el entorno del sistema. Sin embargo, existen en China todavía obstáculos que limitan el desarrollo rápido de la popularización de la ciencia en las ciudades. Obstáculos que se muestran de forma destacada como conceptos, sistemas y capacidades.<sup>2</sup>

#### *CONCEPTOS: LA TEORÍA DEL DESARROLLO SOBRE LA BASE DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA DIFICULTA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL*

En lo que se refiere al estado estratégico alcanzado por la popularización de la ciencia, la percepción del

gobierno, de los ámbitos científicos y técnicos, así como de los educativos, es que ésta no está al nivel de desarrollo de las sociedades modernas. Para muchas personas, los conceptos de popularización de la ciencia todavía se encuentran en el nivel cognitivo de la popularización de la ciencia tradicional: no sólo falta un conocimiento profundo del contexto y de las características de las tres fases de desarrollo de la popularización de la ciencia, sino también las implicaciones y los objetivos de la percepción pública de la ciencia. Esto conlleva dificultades en la planificación y el desarrollo rápido del proceso.

*SISTEMAS: LA DIVISIÓN EN LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA A CAUSA DE LAS BARRERAS DEL SISTEMA*

La barrera sistemática que traza una línea divisoria entre educación, ciencia y tecnología, y cultura, entre otros, tiene como consecuencia que la popularización de la ciencia tenga que compartir recursos. Lo mismo ocurre en las escuelas donde se segrega la ciencia de la tecnología, y en el propio desarrollo de la ciencia y la tecnología modernas. La máxima representación de esta barrera sistemática es la falta de integración de la popularización de la ciencia y el sistema de gestión cultural. Una consecuencia de esto último es la escasa implicación de la televisión en la popularización de la ciencia. La televisión es la principal vía a través de la cual el público recibe información científica y tecnológica. Según estadísticas procedentes de Estados Unidos en 1997, un americano veía la televisión una media de 432 horas al año, de las cuales 72 estaban dedicadas a programas de ciencia, lo que representaba un 16 %. No obstante, los programas de ciencia y tecnología en China representan un 1 % de las emisiones televisivas. Tomando Shanghai como ejemplo: hay 13 cadenas de televisión en Shanghai, que emiten aproximadamente un total de 260 horas al día (no se incluyen las cadenas de televisión de pago). Es posible ver programas de divulgación científica en 4 cadenas en forma de reportajes, noticias, programas educativos y para niños. El tiempo total de emisión de divulgación científica se aproxima a unas 12 horas al día (las reemisiones también se incluyen), y representa aproximadamente el 5 % del tiempo total de programación. Si

**«Para cambiar la tradición por el conocimiento popular, propagar el espíritu y el pensamiento científicos y fomentar la innovación dentro de una cultura tradicional, se requiere integrar las ciencias sociales y las naturales.»**

se contabiliza el tiempo real de visionado de los ciudadanos, entonces el tiempo que los residentes de Shanghai dedican a los programas de ciencia y tecnología no puede superar el 1 % del tiempo total, muy por detrás de las estadísticas de Estados Unidos de 1997.

#### *CAPACIDADES: RECURSOS SOCIALES NO DESTINADOS A LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA*

Las personas con talento constituyen el principal cuerpo operativo desde el cual popularizar la ciencia a la sociedad, acción ésta principalmente fomentada por el gobierno y otras organizaciones de carácter gubernamental. Todavía no se ha logrado crear una organización multiorgánica integrada a la vez por universidades, centros y empresas de investigación científica, capaz de trabajar conjuntamente. Por ello, la popularización de la ciencia no es lo suficientemente poderosa para atraer a personas con talento especializadas en divulgación científica como profesión. Una de las cosas que más se necesita son personas con talento y con una formación amplia en ciencia, educación, tecnología e investigación, con un criterio claro, con sentido de previsión, y con habilidades organizativas y ejecutivas.

- **Materiales.** El desarrollo de herramientas básicas para popularizar la ciencia va todavía con retraso y pocas tienen efectos a escala. Durante la fase de popularización de la ciencia, los materiales de popularización se han convertido en materiales culturales, han significado algo importante para la ciencia y la tecnología y han proporcionado una nueva manera de entender la economía del ocio. En Estados Unidos, aproximadamente cada 500 000 personas comparten un museo de ciencia y tecnología, mientras que en China, millones de personas, incluso decenas de millones de ellas cuentan uno en cada ciudad en China.
- **Industria.** Para el desarrollo de una moderna popularización de la ciencia es necesario instaurar una industria cultural adecuada, en particular una industria de contenidos. Actualmente, en Shanghai, la falta de una industria de estas características supone un obstáculo para que los medios de popularización de la ciencia desempeñen una función principal.

## **Estudio de la dirección estratégica del futuro desarrollo de la popularización de la ciencia en las ciudades**

En cuanto a los requisitos para el desarrollo futuro de la popularización de la ciencia en las ciudades y a los problemas que tiene asociados, creemos que el desarrollo de la popularización de la ciencia debería tener como objetivo básico la promoción de la cultura científica entre la población y la mejora de sus capacidades, abordando proyectos y actividades cada vez más importantes. Al mismo tiempo, deberíamos fortalecer la función comunicativa y educativa de las asociaciones científicas y técnicas, los medios de comunicación públicos, las escuelas, etc., y acelerar la construcción de infraestructuras básicas para la popularización de la ciencia. Simultáneamente, se deberían potenciar las ideas y los mecanismos innovadores relacionados con la popularización de la ciencia, empresa pública de bienestar y de disfrute colectivo. Deberíamos crear un mecanismo de operación liderado y promovido por el gobierno, con la participación de la sociedad, que propiciara que la popularización de la ciencia obtuviera recursos, significara una inversión, llevada a cabo de múltiples maneras posibles, y así permitir que la popularización de la ciencia se desarrollara hacia la fase moderna.<sup>5</sup>

Así pues, según las ideas estratégicas que se acaban de presentar, el desarrollo futuro de la popularización de la ciencia deberá replantearse su orientación estratégica y transformarse siguiendo unas líneas maestras determinadas:<sup>2</sup>

- *La línea maestra a seguir para alcanzar el desarrollo: llevar a cabo la transformación desde la popularización del conocimiento científico y tecnológico, favoreciendo el conocimiento, el método, el pensamiento y el espíritu científicos, y al mismo tiempo mejorar la cultura pública de la ciencia*

Es imposible que una persona controle todo el conocimiento científico y tecnológico. Esto es, aunque una persona puede ser ignorante en determinados campos del saber, debería sin embargo mantener siempre y en todo momento un espíritu y un pensamiento científicos. El espíritu científico es el alma de la ciencia y la

tecnología. Sólo las personas con espíritu científico persiguen de manera consciente la racionalidad, el saber científico y tecnológico moderno, su manera de proceder, su método, y a la vez se resisten a dar crédito a todo aquello que vaya en contra de la ciencia, como por ejemplo la pseudociencia y la superstición. Para cambiar la tradición por el conocimiento popular, propagar el espíritu y el pensamiento científicos y fomentar la innovación dentro de una cultura tradicional, se requiere especialmente integrar las ciencias sociales y las naturales, la cultura científica y las humanidades.

- *La clave del desarrollo: entender la transformación realizada por la popularización de la ciencia como punto de partida para la construcción de sus plenas capacidades*

Ésta es una elección esencial y estratégica para construir una popularización de la ciencia con amplias capacidades. La construcción de las capacidades de la popularización de la ciencia está realmente desarrollando sus propios recursos que incluyen inversión, infraestructuras, redes de medios, organizaciones, personas preparadas y otros aspectos relevantes. En el marco de la participación pública de la ciencia, en un sistema de economía de mercado, la construcción de capacidades de la popularización de la ciencia se enfrenta a dos requerimientos objetivos: debe fomentarse la creación de organizaciones de popularización de la ciencia (destinadas a proporcionar recursos) y ser eficaz, tener personas con talento, fondos, información y tecnología para obtener estos recursos; la construcción de estas capacidades se debe socializar y ampliar.

- *La forma del desarrollo: llevar a cabo la transformación contando con el soporte mutuo de la empresa pública del bienestar y la industria cultural*

Las sinergias conjuntas de la empresa pública del bienestar y la industria cultural significa la principal forma del desarrollo de la popularización de la ciencia en el futuro. En los países desarrollados, la popularización de la ciencia, conducida a través de las dinámicas de los beneficios y a consecuencia de un mercado próspero del ocio, la industria cultural de la popularización de la ciencia se ha convertido en una industria emergente con un gran potencial. En una ocasión, *The New York*

*Times* predijo que, aproximadamente en el año 2015, la industria del ocio representaría la mitad del producto interior bruto en los países desarrollados, y pasaría a ser el principal sector industrial. En Estados Unidos, los museos y centros de ciencia y tecnología no son simplemente lugares para la popularización de la ciencia, sino también centros importantes de cultura y ocio. El desarrollo de la industria cultural de la popularización de la ciencia impulsará su profesionalización y mejorará las capacidades de toda la sociedad. No obstante, debemos mantener el papel de liderazgo de la empresa pública del bienestar para poder superar las fluctuaciones del mercado (principalmente la tendencia a comunicar lo que no es ciencia y la exclusividad parcial de las audiencias) a beneficio de la industria cultural.

- *Los métodos comunicativos: llevar a cabo la transformación desde métodos tradicionales de popularización de la ciencia a métodos basados en tecnologías de la información y los media*

El desarrollo de la tecnología de la información moderna tiene una profunda e inmensa influencia en las ideas, contenidos, tecnologías y métodos, impulsando a que la popularización de la ciencia entre en la fase de *participación pública de la ciencia*. En la fase de la popularización de la ciencia tradicional, los medios de divulgación eran principalmente conferencias, libros o algunos pocos centros de ciencia que realizaban exposiciones basadas en las distintas disciplinas. En términos generales, un país o área determinada, posee el potencial económico para construir centros de ciencia y tecnología a la vez que para desarrollar medios electrónicos destinados a la popularización de la ciencia, como por ejemplo la televisión, cuando su PIB per cápita alcanza aproximadamente los 5000 dólares americanos. En la fase de participación de la ciencia, los contenidos y los medios de popularización de la ciencia se han ido conectando con la economía del conocimiento, de redes, e incluso del ocio, y se han adaptado a la rápida renovación y cambios en el conocimiento y la tecnología en la era de la información. Según los estudios llevados a cabo, el conocimiento de la ciencia y la tecnología ya ha alcanzado

una velocidad creciente desde finales del siglo XX. Por tanto, es fundamental utilizar las tecnologías de la información y los medios de comunicación. En particular, el uso generalizado de internet y de plataformas multimedia ha pasado a ser imperativo.

- *Educación en ciencia y tecnología: llevar a cabo la transformación de una educación separada de la sociedad, a la construcción de un sistema educativo durante toda la vida*  
La popularización de la ciencia debe formar parte de los programas educativos de las personas durante toda su vida, incluyendo tanto el período previo a la introducción en el mundo laboral, el período de ocupación y el de jubilación. Según esto, deberíamos subdividir todavía más a la audiencia objetivo. La clave de la popularización de la ciencia durante el período previo a la introducción de las personas en el mundo laboral está en las escuelas. Debemos adecuar las demandas y responsabilidades de la popularización de la ciencia ya desde la educación en ciencia y tecnología en las escue-

las, hacer que los currículos escolares y su sistema se conecten con el plan de popularización de la ciencia, acelerar la reforma e innovación de la educación en ciencia y tecnología, explorar las alianzas de los círculos científicos y técnicos con los círculos educativos, y descubrir el nuevo modelo y mecanismo para conseguir que los recursos sociales de ciencia y tecnología formen parte de la educación dentro de las escuelas. La clave de la popularización de la ciencia en el período de ocupación laboral son los grupos profesionales. Debemos prestar atención a la variada demanda de los profesionales y dar respuesta a sus necesidades proporcionando contenidos y formas diversas, y simultáneamente hacer lo posible por garantizar la asignación justa de recursos de popularización de la ciencia. La clave de la popularización de la ciencia después de dejar el mundo laboral son los grupos de ancianos y ancianas, las personas jubiladas, incluyendo aquellas temporalmente desocupadas. Asimismo, se debe promover la alfabetización cultural y científica de las mujeres.

## Notas

- 1 China's Report on Modernization 2005.
- 2 Shanghai Research Reports on Science Popularization and Mid- and Long-term Development Plan.
- 3 The Research Reports on Optimization of Public Understanding of Science, UE.
- 4 United States Development Programme, Human Development Index.
- 5 JIANMIN L: «The condition and Developing Direction of Science Popularization Sites in Shanghai», *Science Popularization in Shanghai*, pág. 3-5, Enero de 2005.