

- Los sistemas integrados de administración financiera (SIAF) son sistemas informáticos que automatizan los procedimientos financieros necesarios para registrar los recursos públicos recaudados y aplicarlos a la concreción de los objetivos del sector público.
- En América Latina y el Caribe los SIAF han contribuido fuertemente a la estabilidad económica y la responsabilidad fiscal en las últimas décadas, y han evolucionado a la par de los avances conceptuales y tecnológicos que afectaron los procesos de trabajo en el sector público durante este período.
- A futuro persiste el desafío de avanzar hacia sistemas más volcados a la gestión y al apoyo de la toma de decisiones.

En América Latina y el Caribe (ALC) los sistemas integrados de administración financiera (SIAF) empezaron a constituirse principalmente a partir de los años ochenta, sobre todo como una forma de mejorar el registro y el control del gasto público en respuesta a las crisis fiscales y macroeconómicas de ese momento. Actualmente los SIAF continúan siendo predominantes en la región, y han evolucionado en cuanto a su rol y a su contribución a los procesos de modernización de la gestión financiera pública y a la mejora de la calidad del gasto público.

El presente capítulo tiene como objetivo sistematizar el conocimiento acumulado sobre los SIAF en ALC a partir de un análisis conceptual, funcional, tecnológico y estratégico. Inicialmente se abordan algunos aspectos conceptuales de los SIAF, su evolución histórica en la región y sus componentes y funcionalidades principales. Luego se examina el nivel de integración de los SIAF con otros sistemas administrativos y se identifican algunos requerimientos estratégicos para su formulación, implantación y operación en la región. Posteriormente, se detallan sus características tecnológicas y se presenta un análisis de su nivel de madurez, lo cual incluye posibles indicadores de calidad para los SIAF y la administración financiera pública en general. Por último, se sintetizan algunos aspectos estratégicos de los SIAF y las principales tendencias en sus procesos de diseño, implantación y operación.

ASPECTOS CONCEPTUALES DE UN SIAF

La gestión de las finanzas gubernamentales requiere que las entidades públicas adopten prácticas estandarizadas para el registro de ingresos y gastos y para el manejo del flujo de recursos financieros. Además de un marco normativo e institucional adecuado, la estandarización de estos procedimientos usualmente demanda herramientas tecnológicas que apoyen la ejecución de diversas funciones administrativas relacionadas con la gestión de los recursos financieros gubernamentales. Algunas de estas funciones se basan en procesos de trabajo repetitivos y requieren el procesamiento de un gran número de transacciones, que deben llevarse a cabo en un tiempo limitado y que se hallan dispersas geográficamente (Hashim y Allan, 1999).

En este contexto aparecen los SIAF, que se difunden en varios países del mundo, con énfasis particular en ALC. Según Peterson (2006), un SIAF es un “aplicativo computacional que integra funciones financieras clave y promueve eficiencia y seguridad en la gestión de datos y la generación de informes financieros integrales”.

Es decir, los SIAF son sistemas informáticos que automatizan los procedimientos financieros necesarios para registrar los fondos públicos recaudados y aplicarlos a la concreción de los objetivos del sector público. De esta forma, los SIAF hacen viable el presupuesto público, la ejecución de los pagos de tesorería y el almacenamiento de registros contables y financieros. Además, permiten la generación de reportes y confieren eficiencia, seguridad y mayor transparencia a la gestión de los recursos públicos.

El modelo de SIAF actualmente predominante en ALC comprende cuatro áreas principales: presupuesto, tesorería, contabilidad y deuda pública. Además, el SIAF interactúa con otros sistemas de gestión de los recursos públicos, como los de inversiones públicas, recursos humanos y pagos al personal, compras y contrataciones, administración tributaria, gestión de proyectos y administración de bienes.

La mayoría de los SIAF de la región se basa en un modelo más o menos estándar pero adecuado a la realidad de cada país. Esto se debe en parte a que los SIAF de los distintos países se constituyeron bajo condiciones políticas, económicas e institucionales similares, aunque en algunos casos fueron complementados con las visiones de las empresas o de los grupos de consultores que intervinieron en su diseño. En consecuencia, el modelo de SIAF de los países de la región es esencialmente el mismo, aunque los diseños conceptuales globales difieren un poco entre países debido a normativas particulares.

Este modelo se caracteriza por el uso de un sistema único y de amplia cobertura, con una administración centralizada bajo la responsabilidad de las autoridades hacendarias y en general con una base de datos central, pero con una operación que —aunque integrada— se encuentra descentralizada en las entidades públicas. Es interesante mencionar que en muchos países desarrollados la utilización de sistemas financieros públicos ocurre de una forma menos estandarizada que en ALC, sin que se haya adoptado un sistema único.

En lo general, este modelo conceptual se asocia a una cuenta única del tesoro (CUT), con el desarrollo y la operación de un aplicativo informático único y estándar para la administración financiera de todo un gobierno central o subnacional, con lo cual se constituye en uno de los pilares principales para la eficiencia, eficacia y transparencia del gasto público.

Si bien este modelo contribuyó y sigue contribuyendo a la consolidación de la estabilidad macroeconómica y la responsabilidad fiscal en la mayoría de los países que lo aplicaron, puede decirse además que los SIAF son una herramienta muy importante para mejorar de forma sostenible los procesos decisorios en la gestión pública.

SIAF À LA LATINOAMERICANA

Inicialmente desarrollados para cumplir solamente con algunas de las funciones básicas de las finanzas públicas, los SIAF han evolucionado a la par de los avances conceptuales y tecnológicos que afectaron los procesos de trabajo en el sector público durante las últimas décadas. Así, ampliaron su alcance funcional, su cobertura en las entidades públicas y sus capacidades de integración.

Los pioneros en materia de SIAF en la región fueron Brasil (1986) y Bolivia (1989). Estos países elaboraron diseños conceptuales de SIAF únicos y estándares para cada nivel de gobierno con bases de datos centrales y una operación descentralizada. Con el transcurso del tiempo, estos modelos fueron mejorándose y aplicándose en otros países de la región. Actualmente casi todos los países de ALC tienen algún tipo de SIAF con estas características.

Los primeros SIAF de la región estaban enfocados en el control y la gestión de los pagos de tesorería durante la ejecución del presupuesto público y permitían además el registro contable y el reporte de las transacciones financieras ejecutadas. Es decir, fueron inicialmente diseñados para suplir las necesidades de información de los órganos centrales rectores del gasto (presupuesto, tesorería y contabilidad) con una visión de control de arriba hacia abajo, sin atender las necesidades de información de las entidades usuarias de los SIAF para mejorar su gestión de recursos. Gradualmente, sus objetivos fueron ampliándose hasta apoyar la automatización y estandarización de todos los procedimientos financieros, con la perspectiva de aumentar la eficiencia y dar transparencia, seguridad y previsibilidad a la gestión presupuestaria y financiera.

Un aspecto importante del modelo de SIAF predominante en ALC es que la contabilidad de la ejecución presupuestaria se infiere automáticamente de las partidas presupuestarias por medio de matrices de conversión. Es decir, a partir de algoritmos que asocian los registros presupuestarios a los contables, se genera automáticamente la contabilidad por partida doble. Este modelo se ha implantado en Argentina, Bolivia, Colombia, Guatemala, Honduras, Nicaragua y República Dominicana. En otros países, como Brasil y Perú, la inferencia automática de la contabilidad se realiza por medio de una tabla de eventos.

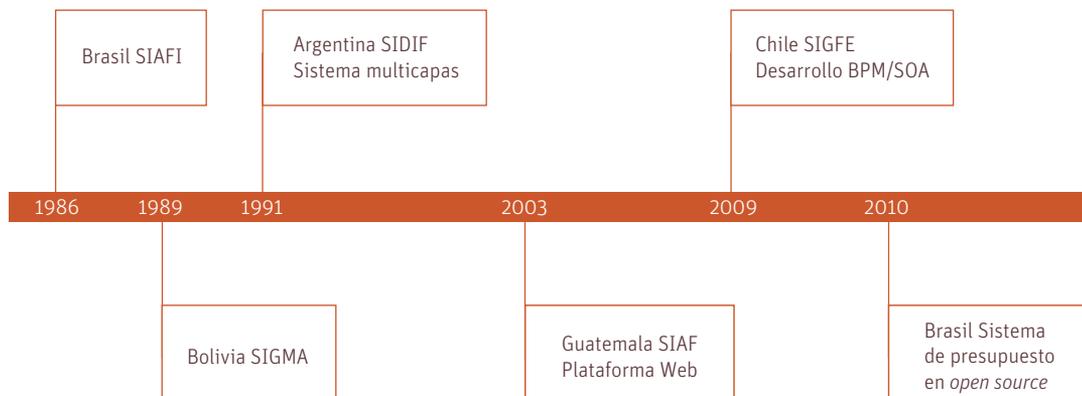
Los resultados de la implantación de SIAF han sido exitosos en algunos países, pero no tanto en otros. De manera similar, en algunos países los SIAF se han arraigado firmemente (por ejemplo, en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Guatemala y Paraguay), mientras que en otros su implantación se ha detenido debido a la obsolescencia tecnológica y/o conceptual, o a la discontinuidad del apoyo político.

Otro aspecto interesante es que las actualizaciones de los SIAF han sido recurrentes, con casos como el de Bolivia, donde de 1989 a 2011 se implementaron cuatro versiones de SIAF. Algo similar ha pasado con otros países de la región, entre ellos Chile, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay.

Después de la adopción de los SIAF de Bolivia, pueden destacarse otros hitos en la evolución de los SIAF en ALC (gráfico 3.1). En 1991 el SIAF de Argentina (SIDIF) representó un avance tecnológico fundamental, ya que se desarrolló como un modelo multicapas. En 2003 el SIAF de Guatemala fue el primero que se llevó adelante en arquitectura Web. Más recientemente, en 2009 el SIAF de Chile (SIGFE) se implementó con el uso de BPM/SOA (Business Process Management/Service-Oriented Architecture). Finalmente, en 2010 el Sistema de Presupuesto y Planificación de Brasil (SIOP) se desarrolló totalmente con *software* libre (*open source*), aunque tuvo un alcance funcional menor, ya que es solamente para el presupuesto, y no incluye tesorería ni contabilidad.

Para entender mejor el desarrollo y la evolución de los SIAF en ALC se pueden identificar dos factores de cambio clave: i) cambios en las prácticas de gestión fiscal, muchas veces derivados de reformas fiscales necesarias o de cambios de paradigma en la gestión pública, y ii) avances en la oferta de nuevos recursos tecnológicos de información y comunicación.

GRÁFICO 3.1: HITOS DE LOS SIAF EN ALC



Fuente: Compilación de los autores.

Respecto del factor fiscal, durante las décadas de los años ochenta y noventa, la mayoría de los países latinoamericanos estuvo afectada por una elevada inflación y una profunda crisis fiscal. Los altos niveles de endeudamiento y déficit público demandaron severos procesos de ajuste, y motivaron una ola de reformas fiscales orientadas a contener y controlar el gasto público e incrementar la credibilidad del manejo de las finanzas públicas.

Brusa (1996) señala que “la emergencia económica impuso la dictadura de un sistema centralizado de administración de caja (*Cash Management System*), consistente en: proyección de flujos detallados y consolidados con base en los períodos más cortos posibles, inclusive a nivel diario; control de los flujos de ingresos en línea con las proyecciones; control de los flujos de egresos según el programa; manejo centralizado del endeudamiento del sector público; límites estrictos a las variaciones del crédito monetario neto de los bancos centrales a los tesoros públicos”.

El interés de los gobiernos de la región en las reformas fiscales también evolucionó. Gradualmente reformaron sus marcos legales, y estimularon el desarrollo y la implementación de un sistema de información único, estándar y obligatorio en todos los organismos públicos, que posibilitara un mayor control y una mejor contención del gasto público. En principio diseñados para el registro y la ejecución de los pagos de tesorería, estos sistemas rápidamente incorporaron otras funciones básicas, como la preparación y el control del presupuesto, la programación financiera, el manejo de caja, la contabilidad, y otras aplicaciones financieras.

Los organismos internacionales, como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial, apoyaron estas reformas, enfatizando la importancia del control centralizado de los gastos e impulsando la creación y la implementación de algunos de los primeros SIAF. En los últimos 20 años, el BID apoyó con asistencia técnica y préstamos específicos a los SIAF de Argentina, Bolivia, Guyana, Honduras, Panamá, Paraguay y Perú, entre otros, y respaldó además SIAF subnacionales en Argentina, Bolivia y Brasil. Más recientemente, en 2010 la institución aprobó préstamos para un nuevo SIAF en Perú y otro en Nicaragua.

Respecto del factor tecnológico, durante los años ochenta y noventa el desarrollo de estos sistemas se hizo mayoritariamente dentro de la organización, es decir, con equipos de profesionales especializados de los cuadros gubernamentales, o contratados directamente por los gobiernos (o con una empresa pública, en el caso de Brasil). Esto ocurrió debido sobre todo a las limitaciones técnicas de los sistemas comerciales que se ofrecían en el mercado y que se habían desarrollado en base a los requerimientos y necesidades del sector privado (Dener, Watkins y Dorotinsky, 2011). Más tarde, los grandes avances tecnológicos de los años noventa (principalmente la diseminación de las arquitecturas en red y Web, y la reducción de los costos de *hardware*) contribuyeron significativamente a la expansión de los SIAF en la región.

A partir de la segunda mitad de los años noventa, se combinaron varios factores para la incorporación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Primero, bajo la influencia de nuevas corrientes de pensamiento económico institucional, por ejemplo el concepto de nueva gerencia pública, y a

partir de la experiencia de algunos países desarrollados, la capacidad institucional y la buena gestión pasaron a ser más reconocidas y valoradas en el sector público. Segundo, los efectos de la ola de reformas fiscales empezaron a manifestarse en finanzas públicas más equilibradas. Tercero, crecieron las demandas sociales de una mayor transparencia, rendición de cuentas y buenos servicios públicos.¹ Todo esto estimuló progresivamente a las administraciones públicas para modernizar sus prácticas gerenciales y adoptar nuevos instrumentos de gestión en la búsqueda de una mayor eficiencia y eficacia en la gestión del gasto público.

En respuesta a estas tendencias, los SIAF de la región evolucionaron hacia una mayor integración con otras funciones administrativas y otros sistemas independientes, y se generaron módulos gerenciales para mejorar la calidad de las decisiones gubernamentales. Existe consenso sobre la gran interdependencia de los procesos de gestión del gasto público. En palabras de Figueroa (2001): “Es necesario, para que el diseño e implantación de un sistema de información financiera pueda llevarse a cabo con éxito, encarar en forma coordinada acciones en los otros sistemas relacionados, como son los de adquisición, administración y uso de los bienes y servicios. El desarrollo y funcionamiento eficaz y eficiente de cada sistema se encuentra directamente influido por los sistemas vinculados, tanto horizontales en el nivel estratégico, como los verticales en el nivel sectorial e institucional”.

Una mayor integración de los sistemas informatizados de apoyo a la gestión del gasto público permitiría responder a las nuevas demandas, introduciendo innovaciones como la gestión por resultados, los instrumentos de apoyo a la planificación estratégica (como el marco lógico u otros similares), las nuevas formas de contabilidad basada en valores devengados, la descentralización y delegación, y la modernización de los procedimientos de adquisiciones. A todo esto además hay que agregar un aumento de la transparencia, la participación ciudadana y la lucha contra la corrupción.

ANATOMÍA DE UN SIAF

En general las funcionalidades básicas de un SIAF se pueden resumir en: presupuesto, tesorería, contabilidad y deuda pública (gráfico 3.2).

Presupuesto

Por medio de su componente de presupuesto, el SIAF coordina la asignación de recursos y la ejecución del gasto a través de los regímenes de modificaciones presupuestarias y la programación de la ejecución.

¹ Este hecho se constata en el cambio que ha habido en las revisiones del gasto llevadas a cabo por el Banco Mundial y el BID, las cuales se fueron concentrando cada vez más en la eficiencia del gasto y en la calidad de la presupuestación y la gestión financiera (Allen, Schiavo-Campo y Columkill, 2004).

GRÁFICO 3.2: LAS FUNCIONALIDADES DE UN SIAF



Fuente: Compilación de los autores.

El módulo apoya la elaboración del presupuesto y controla los compromisos de gasto, establece topes de gasto para cada unidad de gestión, y mantiene el presupuesto actualizado y ajustado, de manera que al final de cada año fiscal cierren las cuentas.

Usualmente el sistema de ejecución de presupuesto opera tanto en el nivel central (en los ministerios nacionales de Hacienda o de Planificación) como en las agencias sectoriales. El sistema central rastrea la ejecución del gobierno en su totalidad, mientras que las agencias sectoriales operan sus propios subsistemas para rastrear la ejecución del presupuesto por sus unidades, programas, proyectos o actividades, y efectuar gastos a nivel de agencia.

En el componente de presupuesto se destacan los siguientes procesos: i) formulación presupuestaria de recursos y gastos, ii) modificaciones presupuestarias, iii) programación de la ejecución presupuestaria y iv) evaluación presupuestaria.

Por su parte, un módulo avanzado de presupuesto puede tener otras funciones complementarias, como la incorporación de información no financiera en todas las etapas del presupuesto (por ejemplo, productos y resultados), y funciones más especializadas de apoyo a la formulación del presupuesto (por ejemplo, escenarios, pronósticos económicos, objetivos de política, topes y pisos de gasto por sector, propuestas de gasto de agencias sectoriales, pronóstico de ingresos, consolidación del presupuesto anual, marco macrofiscal de mediano plazo, entre otros).

Tesorería

Las actividades de tesorería abarcan todas las transacciones relacionadas con los ingresos y los pagos, y el manejo de caja en general, y son prioritarias en el contexto de la automatización de procedimientos. El módulo de tesorería de los SIAF genera un pronóstico de “flujo de caja” sobre la base de los pronósticos de ingresos de las agencias de recaudación y las necesidades de fondos anticipadas por las agencias de gasto. El módulo muestra los fondos disponibles para pagar compromisos y controla su liberación. También puede incluir la emisión y cancelación de bonos para financiar programas del gobierno.

Los principales procesos del componente de tesorería son: i) recursos, ii) pagos, iii) programación financiera de caja, iv) conciliación bancaria y v) otras operaciones particulares de tesorería.

Dentro del componente de tesorería se destaca el instrumento denominado cuenta única del tesoro (CUT), que abarca todos los organismos públicos que efectúan procesos de percepción y uso de fondos, bajo el principio de caja única. Según Pattanayak y Fainboim (2010) la CUT (en inglés *Treasure Single Account* o *TSA*) es “una estructura unificada de cuentas bancarias de un gobierno, que brinda una visión consolidada de los recursos de caja. Basada en el principio de la unidad de caja y unidad del tesoro, la CUT es una cuenta bancaria o un conjunto integrado de cuentas por las cuales el gobierno procesa todos sus ingresos y pagos”.

En general, la CUT se estructura en varias subcuentas “virtuales” asignadas a las entidades, con el objeto de que efectúen pagos de gastos sin la necesidad de mantener cuentas físicas separadas en el sistema bancario. La centralización del manejo del saldo de caja en el tesoro posibilita el uso integrado y oportuno de todos los recursos disponibles (evitando que algunas entidades queden con recursos ociosos detenidos y no accesibles al tesoro central).

En muchos casos, las distintas entidades pueden realizar órdenes de pagos directamente contra la CUT desde sus terminales conectadas al sistema, teniendo en cuenta la fuente de financiamiento y los cupos definidos a nivel central. La tesorería general prioriza los cupos (en forma diaria, semanal o quincenal), y el sistema autoriza automáticamente los pagos en la red bancaria. La CUT se actualiza con la ejecución del programa financiero de la tesorería (que incluye la programación y ejecución de ingresos y pagos), y con las transacciones depuradas de la conciliación bancaria. Así, el sistema de cuenta única resulta en menos fondos ociosos y permite eventualmente explotar los excedentes temporales en una mesa de dinero.

Existen varios tipos de CUT, lo cual depende del nivel de centralización de los ingresos y gastos públicos. La de Brasil es la más completa a nivel del gobierno federal, ya que centraliza todos los recursos de los ministerios y entidades descentralizadas en una cuenta del banco central, de forma permanente y con actualización en línea. Otro tipo de CUT es la de Chile, que centraliza solamente los ingresos, ya que para el proceso de gasto los recursos se transfieren a las entidades (que tienen total autonomía de ejecución y pueden guardarlos fuera de la CUT). En todos los países de ALC existe algún nivel de CUT, más o menos centralizada; en algunos casos se incluyen solamente los recursos recaudados centralizadamente, y en otros también los recursos propios de las entidades.

En un modelo de SIAF avanzado, las funciones de la tesorería pueden incluir mecanismos y técnicas más eficientes de planificación y gestión de caja, minimizando desequilibrios temporales y costos financieros de financiamiento de corto plazo, y optimizando posibles ganancias con inversiones financieras. El saldo final de una gestión de caja eficiente debería de ser el menor posible, sin poner en riesgo fechas ciertas de pago a contratistas, proveedores y empleados del sector público. Sin embargo, actualmente es común encontrar saldos de CUT altísimos en la región (en algunos casos del 5% del producto interno bruto), lo que disminuye la justificación económica de centralizar estos recursos para una mayor eficiencia de la gestión de caja. Esta situación muchas veces es aprovechada por los bancos centrales, que usan esta disponibilidad de recursos públicos ociosos en el manejo de la política monetaria. En lo que atañe a estos aspectos, el Fondo Monetario Internacional (FMI) viene realizando estudios sobre la relación entre el tesoro y los bancos centrales.

Contabilidad

El módulo de contabilidad es una parte muy importante en un SIAF. Sus procesos básicos son: mantener un registro sobre autorizaciones de gasto, procesar transacciones, monitorear los ingresos y gastos actuales por medio del libro mayor, y producir los estados financieros básicos. De esta manera, el módulo de contabilidad integra los registros presupuestarios, económicos, financieros y patrimoniales. Este módulo debe ser capaz de procesar y registrar todas las transacciones (aun aquellas que no derivan de movimientos de efectivo) que se produzcan y que afecten (o puedan afectar) la situación económico-financiera de las entidades públicas. Para ello, debe definirse claramente el momento de registro de los ingresos (devengados o percibidos) así como todos los usos de fondos (asignación de fondos, compromisos, devengados y desembolsos).

Las transacciones se registran una única vez, a partir de lo cual se generan todas las salidas de información presupuestaria, financiera y patrimonial. Para que las unidades ejecutoras puedan adquirir información y procesar operaciones en el lugar donde se realizan los hechos económicos, es necesario que tengan acceso a la base de datos central.

En general, para integrar los módulos de presupuesto y contabilidad se utilizan matrices de conversión que permiten un asiento contable automático de los registros presupuestarios. Sin embargo, esa conversión también puede lograrse automáticamente con una tabla de eventos que establece una paridad entre cada uno de los rubros presupuestarios y el plan de cuentas contables (procedimiento recomendado por el FMI debido a que implica una mayor transparencia en la ejecución presupuestaria).

En el componente de contabilidad se destacan los siguientes procesos: i) ejecución del presupuesto de ingresos, ii) ejecución del presupuesto de gastos, iii) contabilidad por partida doble, iv) fondos rotatorios y cajas chicas, v) administración de proyectos con financiamiento externo, vi) cierre del ejercicio y apertura del siguiente, y vii) consolidación contable.

Aparte de registrar y procesar las transacciones económicas y financieras, el módulo de contabilidad puede generar reportes consolidados a partir de los datos de distintas unidades públicas con sistemas de gestión financiera propios. Por ejemplo, es posible que la información de pagos al personal se procese en un sistema diferente, pero que el SIAF se necesite para emitir los cheques y pagos; en este caso es importante tener una interfaz para transferir dicha información en forma automática al libro mayor del SIAF.

Deuda pública

El módulo de deuda pública comprende los procedimientos administrativos de las operaciones del Estado para captar financiamiento, y que implican endeudamiento o modificación de la estructura de sus pasivos.

Los principales procesos de este componente son: i) deuda directa o endeudamiento por contratación de préstamos y colocación de títulos, ii) servicio de la deuda (pago de intereses y amortización), y iii) deuda indirecta, por garantías y avales otorgados a operaciones de crédito público efectuadas por otros niveles institucionales.

En algunos países de la región el sistema de gestión de deuda es un módulo dentro del SIAF, mientras que en otros opera por separado; por ejemplo, el Sistema de Gestión y Análisis de la Deuda (Sigade), ofrecido por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). Otra tendencia en algunos países (entre ellos, Brasil, Colombia y Perú) ha sido fusionar la gestión de tesorería con la de deuda, integrando la administración ingresos y pagos con la de financiamiento neto.

¿Qué funcionalidades elegir?

En resumen, no hay un criterio único para definir el alcance funcional de un SIAF. Este puede comprender distintas funciones, e integrarse o no con otros sistemas y funciones, de acuerdo con las circunstancias políticas y organizacionales de las administraciones de cada gobierno nacional o subnacional (incluidos los recursos financieros, el capital humano y la capacidad tecnológica disponibles). Por ende, en la región existen ejemplos tanto de SIAF básicos como de modelos más avanzados.

Otra cuestión importante es cuánta integración funcional se recomienda que haya entre presupuesto, tesorería, contabilidad y deuda pública para cada SIAF. Si bien desde un punto de vista operativo es deseable alcanzar el mayor nivel de integración posible, el costo financiero de operación y mantenimiento de una integración total puede exceder sus beneficios.²

² Por ejemplo, en Brasil se identifica el SIAF más integrado de la región, ya que la clasificación presupuestaria está totalmente integrada con la clasificación contable y las acciones generadas en el sistema se reproducen en todos los asientos contables a partir de tablas y reglas contables, lo que permite la generación automatizada de toda la contabilidad. Sin embargo, para la operación y el mantenimiento de este SIAF se estima un costo anual promedio de alrededor de US\$40 millones, además de los costos de decenas de contadores dedicados a una actualización permanente de las reglas y tablas de conversión, y de todo el personal usuario del sistema.

LA INTEGRACIÓN DEL SIAF CON OTROS SISTEMAS Y FUNCIONALIDADES ADMINISTRATIVAS

Es cada vez más común que los SIAF promuevan la integración o interoperabilidad con otros sistemas y funcionalidades administrativas, como compras y contrataciones, administración de pagos al personal, administración de bienes, inversiones públicas y administración tributaria. Esta integración puede constituirse en módulos integrados al SIAF mismo, pero lo más común es la interoperabilidad con otros sistemas auxiliares de información, conforme se describe a continuación.

Compras y contrataciones

El sistema de compras y contrataciones está constituido por un conjunto de principios, normas, órganos, recursos y procedimientos mediante cuya operación se permite que el sector público obtenga los bienes y servicios necesarios para cumplir con su gestión y atender las demandas sociales, con oportunidad, al mejor precio posible de mercado y con la calidad adecuada.

Este sistema se vincula principalmente con el componente de presupuesto del SIAF, en la formulación presupuestaria (por medio del plan anual de compras, contrataciones y obras), y en la ejecución presupuestaria (en eventos como la afectación preventiva, el compromiso y el devengado, por la ejecución de compras o contratos).

El área de compras públicas es una de las que presentó mayores avances en la región en la última década. Se implantaron nuevas metodologías (por ejemplo, los convenios marco y las subastas reversas), así como también nuevos sistemas para operarlas electrónicamente (*Electronic Government Procurement* o e-GP). Esto solamente fue posible gracias a los enlaces establecidos con los SIAF, que reforzaron la obligatoriedad de utilizar estos sistemas de e-GP, condicionando muchas veces la liberación de pagos finales a que toda la información del área de compras hubiera sido cargada correctamente en el sistema.

Administración de pagos al personal

El sistema de administración de pagos al personal es el conjunto de normas, recursos y procedimientos que permiten la administración eficiente del personal de las instituciones públicas, uniformando las políticas y la gestión de personal del Estado.

Este sistema se vincula con el SIAF principalmente en la formulación del presupuesto (por estimaciones de gastos de remuneración, ocupación de cargos y sus modificaciones durante el año) y la ejecución presupuestaria (por los compromisos y devengados de las planillas salariales, además de los pagos de la nómina).

El avance de sistemas de personal con las mismas características que los SIAF (sistema único, gestión central y operación descentralizada) es fundamental para cualquier proyecto de modernización del servicio civil en los sectores públicos de la región. Esto se debe a que dichos sistemas permiten conocer con

exactitud el número de funcionarios públicos y los costos de sus remuneraciones, y simular el impacto económico de propuestas de modernización (creación de carreras, incrementos de vacantes o de sueldos, etc).

Administración de bienes

El sistema de administración de bienes es el conjunto de normas, recursos y procedimientos administrativos que intervienen en la administración de los bienes físicos del Estado, ya sean de dominio público o privado, muebles o inmuebles, o de consumo no durable.

El sistema de administración de bienes puede tener dos grandes componentes: administración de bienes muebles, inmuebles y de consumo no durable, y administración de almacenes. Las vinculaciones de este sistema con el SIAF se presentan principalmente en el componente contable, por medio de ajustes patrimoniales derivados de la inversión, el consumo o la enajenación de bienes públicos. Este es uno de los sistemas menos desarrollados en la región.

Inversiones públicas

El sistema de inversiones públicas coordina y regula la planificación y gestión de los programas o proyectos de inversión pública. Integra todos los principios, metodologías, normas y procedimientos que orientan la formulación, ejecución y evaluación de los programas y proyectos de inversión realizados con fondos públicos (asociados o no con el sector privado), con el objeto de que respondan a las estrategias y políticas de crecimiento y desarrollo económico y social de la nación.

Este sistema se vincula con el SIAF principalmente a través del suministro de información (del sistema al SIAF) para la formulación de las inversiones y sus modificaciones presupuestarias, y (del SIAF al sistema) sobre la ejecución presupuestaria.

El componente del sistema de inversiones públicas que más ha avanzado en la región en los últimos años es el de la etapa de preinversión, la cual incluye los estudios de factibilidad y del impacto económico, social y ambiental de los proyectos. En la etapa de ejecución todavía persisten problemas de monitoreo, principalmente en lo que respecta a la ejecución física de los proyectos y a sus impactos.

Administración tributaria

El sistema de administración tributaria es el conjunto de normas y procesos que se aplican para la determinación, la percepción, el registro y la clasificación de los ingresos tributarios y no tributarios con incidencia económica y/o financiera para el tesoro nacional. En algunos casos, el sistema también puede ayudar a identificar incumplimientos o forzar el cumplimiento de obligaciones.

Este sistema se vincula principalmente con el componente de presupuesto del SIAF, en la formulación (por las estimaciones de las recaudaciones) y en la contabilidad de la ejecución (por los devengados y percibidos). También se vincula con el componente de tesorería a través de la recolección de impuestos

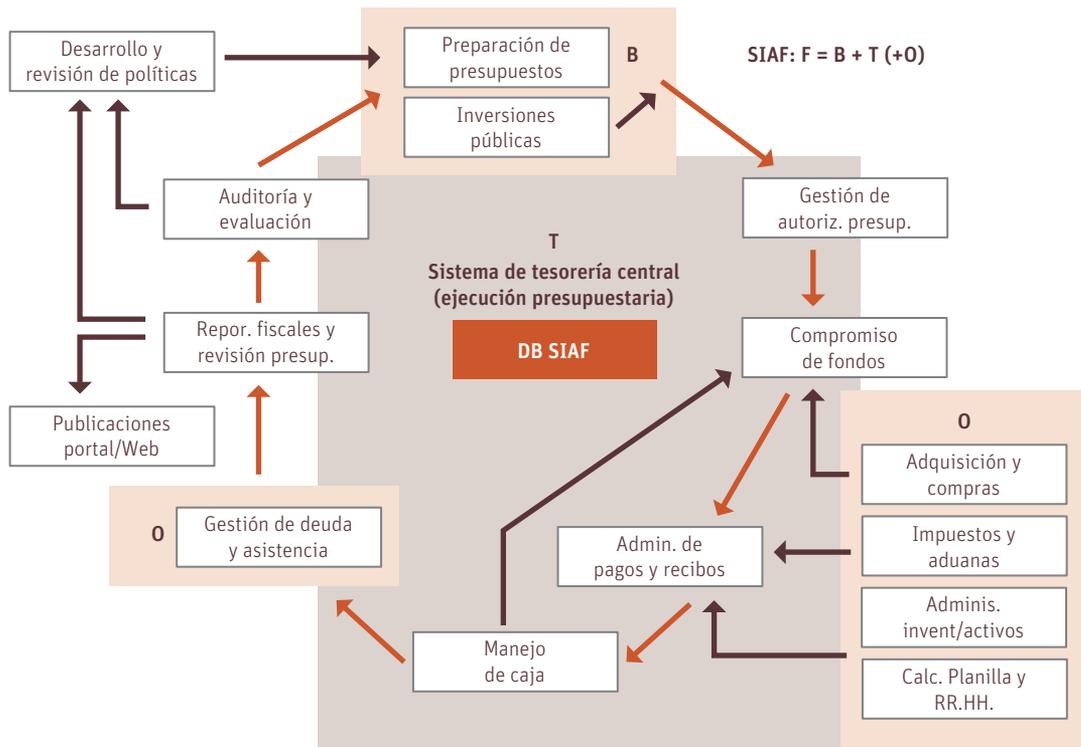
y tasas, y la conciliación bancaria. Asimismo, se relaciona con el módulo contable en lo atinente al registro y al control de la deuda tributaria de los contribuyentes.

El nivel de integración o interoperabilidad en ALC

Los modelos más avanzados de SIAF buscan la integración o interoperabilidad de sus funciones básicas con las funciones administrativas de otros sistemas para garantizar un flujo más homogéneo de información, agilizar los procesos de gestión con registros únicos de información (evitando la doble digitación y reduciendo costos), asegurar la calidad y consistencia de los datos disponibles, y apoyar la toma de decisiones de forma más segura, transparente y sistemática.

La manera en que estas múltiples funciones se relacionan y complementan determina el alcance del SIAF en un modelo avanzado (gráfico 3.3).

GRÁFICO 3.3: ENFOQUE MODULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SIAF



Fuente: Dener, Watkins y Dorotinsky (2011).

CUADRO 3.1: INTERFACES EN LÍNEA DEL SIAF CON OTROS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS, 2010

PAÍS	SISTEMAS AUXILIARES CON INTERFACES					
	COMPRAS	PAGOS AL PERSONAL	BIENES DE USO	ALMACENES	INVERSIÓN PÚBLICA	ADM. TRIBUTARIA
Bolivia	X	X			X	X
Brasil	X	X	X		X	X
Chile	(1)	X			(1)	
Colombia						
Costa Rica	X	X				
Guatemala		X	X			
Honduras	X					
Paraguay	X					
Perú	(2)					
Rep. Dominicana	X					
Uruguay						

Fuente: recopilación de los autores.

(1) Se está trabajando en interfaces del SIAF con ChileCompra y con el Banco Integrado de Proyectos.

(2) El sistema es distribuido en las entidades y las interfaces se mantienen en cada entidad, pero no con el SIAF central.

En ALC el nivel de integración de los SIAF con los demás sistemas de información que apoyan a la gestión pública todavía es bajo (cuadro 3.1). Los SIAF de Bolivia y Brasil son los más integrados de la región. En otros países los SIAF están más frecuentemente integrados con los sistemas de compras y contrataciones, y los de pagos al personal.

Es discutible qué nivel de integración del SIAF con otros sistemas sería recomendable en cada país. El *Enterprise Resource Planning* (ERP) o el *Government Resource Planning* (GRP) combinan diferentes funciones administrativas integradas en una única aplicación informática, pero no son comunes en los SIAF a nivel nacional, sino más bien a nivel subnacional y municipal. Lo habitual en todos los SIAF es la búsqueda de un nivel mínimo de interoperabilidad con los otros sistemas de gestión existentes que garantice una mayor eficiencia en los flujos y procesos del gasto público, evitando duplicar esfuerzos y asegurando la consistencia de la información que apoya la toma de decisiones.

LO QUE UN SIAF NECESITA

Existen numerosos ejemplos de fracasos en la implementación de SIAF en el mundo, sobre todo en África. Entre las principales causas de estos fracasos, algunas evaluaciones mencionan las siguientes: la incapacidad para reconocer el contexto institucional, el énfasis desproporcionado en aspectos tecnológicos y la ausencia de reformas fiscales clave (ya sea en los campos político, normativo u organizacional) (Diamond y Khemani, 2005).

Peterson (2006) distingue dos enfoques en la implementación de un SIAF: un enfoque de cambio de procesos, que intenta desarrollar y transformar los flujos y procesos de trabajo existentes por medio de tecnología informática, y un enfoque de innovación de procesos (también conocido con el nombre de reingeniería de procesos de negocio), que implica una reingeniería radical y comprensiva de los flujos y procesos de trabajo. El primer enfoque intenta mejorar las condiciones existentes, mientras que el segundo busca reemplazarlas.

La aplicación del enfoque más ambicioso de innovación de procesos explica varios de los fracasos sufridos en la implementación un SIAF en países en desarrollo. Según Diamond y Khemani (2005) el reemplazo de los procesos existentes muchas veces puede resultar amenazador para los individuos que los operan, y generar mucha resistencia. Por otra parte, el hecho de que las burocracias de los países en desarrollo suelen tener menos capacidad y conocimiento para utilizar nuevas tecnologías agrava el problema, porque frecuentemente se entrega la responsabilidad por el diseño del sistema a un proveedor, ignorando cuestiones políticas y organizacionales, y dejando que los detalles técnicos dominen el diseño del producto y su implementación. El enfoque de cambio de procesos tiene una mayor consideración por las condiciones vigentes y la capacidad limitada de la administración pública. Como trata de fortalecer gradualmente los procesos y capacidades existentes, conlleva menos riesgos que un enfoque de innovación de procesos. Sin embargo, también hay riesgos en su diseño e implementación, en particular, que no se logren mejorar en absoluto los procesos existentes. Por ejemplo, en Ghana se automatizaron los procesos manuales de ejecución de presupuesto y contabilidad, sin considerar mejoras. Obviamente, la mera aplicación de herramientas informáticas no soluciona las deficiencias de los procesos actualmente en marcha.

Existen condiciones institucionales indispensables para la implementación de un SIAF. Una de ellas es un soporte político de alto nivel, que contrarreste la resistencia al cambio y garantice la asignación sostenida de los recursos requeridos (ya sean financieros, organizacionales, humanos o de infraestructura tecnológica). La fragmentación y la inercia institucional son características comunes en las grandes burocracias. En ausencia de un apoyo político contundente y de un adecuado proceso de gestión del cambio, la implementación del SIAF puede ser sabotada por aquellas unidades organizacionales que vean amenazados su autonomía y su poder.

La resistencia burocrática puede hacerse aun más fuerte en los proyectos de integración del SIAF con otros sistemas de información manejados por agencias con mandatos y culturas organizacionales diferentes. Otra condición indispensable es un buen diseño conceptual. Muchas veces los gobiernos se precipitan para tener el sistema en marcha olvidando la importancia de acordar y definir previamente sus objetivos, alcance funcional y cobertura institucional. Asimismo, resulta clave la conformidad de la definición conceptual con el marco legislativo vigente.

Otras condiciones primordiales para la implementación de un SIAF son: una buena gestión de proyectos (incluido el plan, el presupuesto y la estrategia de gestión), una adecuada secuencia de implementación, y acertadas decisiones sobre aspectos tecnológicos (arquitectura, estrategia de diseño a medida o compra de un sistema disponible para la venta, criterios para la adquisición de *hardware* y *software*, mantenimiento y operación del sistema, agregación de módulos, y contratación de consultores y asesores) (Khan y Pessoa, 2009).

Es importante tener en cuenta que un SIAF implica una profunda reforma en el sector público y que no sólo requiere normas, metodologías y el desarrollo de herramientas informáticas, sino también un cambio cultural en la gestión diaria de la administración pública que puede requerir años de maduración (Dener, Watkins y Dorotinsky, 2011). El cumplimiento formal de las normas debe verse acompañado por la utilización plena de criterios de eficiencia y eficacia en la gestión de los funcionarios. Para ello, es esencial que los procesos de capacitación no se concentren exclusivamente en la transmisión de conocimientos sobre metodologías, herramientas y procedimientos, sino también en la transmisión de pautas de comportamiento. El funcionario público debe sentirse al servicio de la sociedad, administrando los recursos financieros que le han sido entregados en consignación. No existe proceso de reforma exitoso sin un plan amplio y masivo de capacitación y de administración del cambio.

Poner en marcha un nuevo modelo de gestión puede requerir una redefinición del papel de ciertas unidades administrativas y organismos públicos. Además, necesita una estrategia de desarrollo de recursos humanos, preferentemente basada en un servicio civil y una gerencia pública profesionalizados, comprometidos con el proceso de cambio y bien remunerados. Estos requisitos contribuyen tanto al éxito de los cambios como a su sostenibilidad.

En síntesis, la experiencia internacional demuestra que los SIAF deben diseñarse e implementarse en el contexto de procesos de reforma más amplios. Además de una adecuada preparación y una clara definición de la secuencia de las acciones y de la provisión de los recursos financieros, humanos y tecnológicos necesarios, se debe contar con los siguientes requisitos básicos: i) una definición clara y explícita del marco conceptual y metodológico que se adoptará en el proceso; ii) sensibilización y capacitación masiva para los diferentes estratos políticos, directivos y técnicos de la burocracia pública involucrados; iii) un apoyo político firme, explícito y permanente del más alto nivel al proceso de cambio, que garantice la transparencia y la difusión en todo el proceso; iv) resultados rápidos, confiables y sostenibles, que

GRÁFICO 3.4: REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SIAF



Fuente: Compilación de los autores.

permitan preservar el apoyo político necesario. En el gráfico 3.4 se ejemplifica una secuencia bajo estos requerimientos estratégicos.

LOS SIAF Y SU TECNOLOGÍA³

Los avances tecnológicos han puesto a disposición del sector público una gran diversidad de recursos técnicos para el diseño y la implementación de SIAF, como las tecnologías de arquitectura de *hardware* y *software* que se han venido utilizando en ALC.

Arquitecturas tecnológicas

Arquitectura de programación monolítica

En una arquitectura de programación monolítica, el *software* aplicativo no está distribuido ni a nivel físico ni lógico sino que reside y se ejecuta en computadores centrales (*mainframes*). Los usuarios disponen de terminales para acceder a los datos y su acceso a las bases de datos generalmente se hace en línea. En este esquema las bases de datos se hallan totalmente centralizadas. Un ejemplo de esta arquitectura lo constituye el SIAF de Brasil.

Esta arquitectura fue ampliamente utilizada en los años setenta y ochenta. Actualmente las grandes empresas (como las corporaciones bancarias) siguen utilizando este tipo de tecnología por practicidad (es decir, los aplicativos son ligeros y por tanto rápidos de ejecutar), por seguridad y por la especialización del

³En esta sección se consideran únicamente los aspectos tecnológicos que se han venido utilizando en SIAF de la administración del gobierno central, y en ningún caso de la administración regional o municipal, ni de empresas privadas.

software propietario para determinados tipos de negocios. Hoy en día, en vez de terminales brutas para acceder a las bases de datos centrales se utilizan microcomputadoras personales con un *software* emulador de terminales. En este modelo la calidad de la conectividad condiciona fuertemente el desempeño del sistema.

Arquitectura de programación cliente-servidor

En la arquitectura de programación cliente-servidor el *software* de los aplicativos se distribuye física y lógicamente en distintos equipos, que pueden ser servidores de mediano porte (centrales y/o distribuidos) o las computadoras personales de los usuarios. Los usuarios disponen de computadoras personales para acceder a los datos y las bases de datos pueden estar distribuidas en distintos servidores o centralizadas.

Un ejemplo de esta arquitectura es el SIAF de Uruguay (SIIF). Los usuarios acceden a bases de datos centralizadas en el ministerio de Finanzas en tiempo real a través de líneas de teleproceso. Además, en cada institución existen servidores cuyo *software* aplicativo se actualiza diariamente desde los computadores centrales, y los usuarios locales acceden desde sus computadoras personales a estos servidores institucionales a través de redes.

La tecnología cliente-servidor fue muy utilizada en los años noventa, pero hoy en día se considera desactualizada. Excepto en pocos casos, la mayoría los SIAF de la región que la utilizaron vienen abandonando esta plataforma y migrando sus sistemas a la tecnología multicapas.

Arquitectura de programación multicapas

En la arquitectura de programación multicapas se separa la lógica de la programación de los negocios (lógica del negocio) de la del diseño físico (lógica del diseño). Generalmente existen tres capas separadas: i) la capa de presentación, que se usa para presentar en la computadora del usuario las pantallas para entrar o consultar información (esta capa se comunica únicamente con la capa del negocio); ii) la capa del negocio, donde residen los distintos aplicativos que constituyen el negocio y sus reglas de funcionamiento (esta capa se comunica con la capa de presentación para recibir peticiones y entregar resultados, y con la capa de datos para solicitar al gestor de las bases de datos que entregue o almacene información), y iii) la capa de datos, donde se administran la grabación de los datos y los requerimientos de información (esta capa se comunica únicamente con la capa del negocio).

La arquitectura de programación multicapas se diseminó en los últimos 10 años y hoy se emplea en la mayoría de los SIAF de la región. Entre los países que utilizan esta arquitectura se encuentran Argentina, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Paraguay.

Arquitectura SOA (Service-Oriented Architecture)

La arquitectura orientada al servicio (SOA) se ha venido desarrollando durante más de dos décadas. Se basa en considerar al negocio total de la organización como un compuesto de diversos servicios de menor

complejidad, asimilables a procesos o negocios. Estos servicios individuales son más fáciles de desarrollar y mantener informáticamente, llevando a la larga a menores costos de operación y mantenimiento. Además, dentro de esta arquitectura se hace abstracción de la tecnología sobre la cual están contruidos los distintos negocios, por lo cual los sistemas antiguos (legados) pueden seguir trabajando dentro de la SOA.

La clave para la armonización de los distintos componentes dentro de la SOA son las interfaces que se establecen entre ellos bajo estándares universales (XML, WEB). Estas interfaces permiten a la vez la interoperabilidad y la flexibilidad que se precisan para los cambios de *software* en los distintos servicios. La SOA es altamente compatible con lenguajes de programación Java y metodologías de diseño y desarrollo de sistemas orientados a procesos como la BPM (*Business Process Management*).

La arquitectura SOA y la metodología BPM fortalecen al usuario final del sistema, que pasa a manejar directamente el diseño de flujos y de reglas del negocio, con lo cual se reduce su dependencia de las áreas de tecnología cuando es necesario efectuar modificaciones en el sistema.

En la región los SIAF de Bolivia (módulos de la nueva versión del SIGMA en plataforma Web), Chile (SIGFE) y Perú (inicialmente el componente de formulación presupuestaria) están siendo desarrollados bajo la arquitectura SOA y el uso de metodología BPM.

Arquitectura de bases de datos centralizadas y distribuidas

En la arquitectura de bases de datos centralizadas, las bases de datos de los SIAF residen en equipos centrales que generalmente se encuentran ubicados en los ministerios de Hacienda. Los usuarios acceden a estas bases de datos desde sus terminales o computadoras personales en tiempo real a través de líneas de comunicaciones (redes dedicadas, conmutadas o Internet). La mayoría de los SIAF de la región trabaja sobre bases de datos centralizadas.

La arquitectura de bases de datos distribuidas consiste en la interconexión de diferentes bases de datos ubicadas en distintas instituciones, e interconectadas a través de líneas de comunicación para la validación y el intercambio de información en línea. Esta tecnología exige una alta disponibilidad de líneas de comunicación que interconectan los sistemas y los servidores, y no se han detectado experiencias de este tipo en la región.

Sin embargo, existen experiencias con bases de datos distribuidas sin interconexión en línea. Un ejemplo es el SIAF de Perú, que en una arquitectura cliente-servidor mantiene servidores y bases de datos distribuidas en las entidades, a las cuales acceden los usuarios desde sus computadores a través de redes. El *software* reside en los computadores de los usuarios y en los servidores institucionales. Las instituciones actualizan una base de datos central en el ministerio de Economía y Finanzas por medio de procesos por lotes en diferido asimétrico.

Esta arquitectura genera el riesgo de crear inconsistencias, ya que la información de las instituciones no se valida en línea contra las bases datos centrales. Además, el sistema de seguridad se torna débil

porque en el nivel central no se pueden identificar exactamente los usuarios que realizan transacciones en las entidades. Por otra parte, esta arquitectura resulta costosa, ya que las instituciones deben disponer de personal técnico para hacer el mantenimiento a los aplicativos y operar los sistemas, así como también contar con *hardware* y *software* operativos de apreciable capacidad (servidores).⁴

Estrategias y tendencias

En general los SIAF de la región han evolucionado junto a las arquitecturas tecnológicas. En los años ochenta y noventa casi la totalidad de los SIAF de la región se implementaron utilizando arquitecturas monolíticas o de cliente-servidor. Recién hacia finales de la década de 1990 se inició la implementación de SIAF con arquitectura multicapas. La puesta en marcha de SIAF multicapas utilizando redes de comunicación Web se iniciaron desde el comienzo de la década de 2000.

¿Hacer o comprar hecho?

Al margen de la arquitectura utilizada, en los años ochenta y noventa casi todos los SIAF de la región se implementaron por medio de un desarrollo propio (dentro de la organización). Recién a finales de la década de 1990 se comenzó a contratar firmas para la generación de los sistemas, aun cuando estos desarrollos se siguen haciendo a medida y no con la adquisición de *software* comercial.

La alternativa de llevar adelante un diseño propio básicamente opera con dos modalidades de contratación: i) contratación individual de personal conceptual experto en SIAF y de personal informático, y ii) contratación de firmas consultoras, que a su vez subcontratan el personal conceptual experto en SIAF y el personal informático.

La primera alternativa se ha utilizado en Argentina, Bolivia, Brasil (con una empresa pública), Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay y Uruguay.⁵ Si bien esta alternativa tiene la ventaja potencial de acarrear menores costos, puede generar problemas relacionados con la contratación y el mantenimiento de una gran cantidad de personal técnico, además de producir una enorme inercia institucional, lo que en muchos casos alarga los plazos de implementación.

La alternativa de contratar firmas ha sido utilizada en Chile, Colombia y recientemente en Perú, país este último que ha contratado el desarrollo de la formulación presupuestaria con una empresa privada. Si bien esta alternativa puede involucrar costos más elevados en el corto plazo, reduce la dependencia del gobierno hacia grandes grupos de personal técnico, y puede ser más barato en el largo plazo.

⁴Estas características del SIAF en Perú se refieren al sistema que estaba en operación a principios de 2011. Para 2012–13 se tiene previsto lanzar un nuevo sistema que solucionaría todos estos problemas.

⁵Ecuador adaptó recientemente un SIAF que le proveyó Guatemala.

Soluciones integrales de gestión

Además de las alternativas mencionadas, existen soluciones integrales de gestión financiera que se ofrecen en el mercado y que pueden adaptarse a las entidades públicas. Se trata del ERP, que se ha diseminado en las empresas privadas desde los años noventa. Este ha sido adaptado para el sector público y se ofrece en el mercado de proveedores de sistemas informáticos con la denominación GRP.⁶

Los ERP son sistemas integrales de gestión para una organización. Están compuestos por módulos que ofrecen diferentes funcionalidades, como producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, sistemas de información geográfica (GIS), inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc. Los ERP se caracterizan por combinar diferentes funciones administrativas integradas en una única aplicación.

A diferencia de otros sistemas de *software* empresarial, los ERP son sistemas integrales, escalables, modulares y adaptables. Aunque existen variedades de ERP en el mercado, incluido el GRP, en ALC sólo Costa Rica ha adoptado esta tecnología como solución de SIAF con un sistema SAP.⁷

En algunos países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), como Alemania o España, se operan sistemas GRP que integran la máxima cantidad de funciones administrativas posible y uniforman el flujo de información de las organizaciones, ya sea incorporando diferentes módulos a un mismo sistema, o estableciendo requisitos técnicos que garanticen la interoperabilidad entre distintos sistemas.

Más recientemente, Francia ha implementado un SIAF de tipo GRP (Proyecto Chorus/SAP), pero a un costo que resulta muy alto para los estándares latinoamericanos, ya que involucró una inversión de alrededor de €500 millones, de los cuales €30 millones se pagaron en licencias, €150 millones se utilizaron para adaptar el sistema, €120 millones se invirtieron en *hardware* y €200 millones se destinaron a capacitación y gestión del cambio.⁸

Propiedad del código fuente

Otra cuestión a definir en la implementación de un SIAF es la propiedad del código fuente. Un *software* de código cerrado o no libre recibe el nombre de “propietario”. La redistribución o modificación de este tipo de *software* está prohibida. Por consiguiente, el *software* propietario genera dependencia del comprador al proveedor. El *software* propietario tiene costos de licenciamiento y por lo general está

⁶Las principales motivaciones para la adopción de un ERP en el sector público son integrar la información e incrementar la eficiencia de los procesos (Raymond, Uwizemungu y Bergeron, 2005).

⁷En Guyana se usa el sistema desarrollado por la empresa FreeBalance con características de ERP, pero este no cubre todas las funciones de una gestión integrada de recursos, y se concentra mayormente en el presupuesto y la contabilidad.

⁸Los montos son aproximados y se presentan solamente como una referencia general de los costos involucrados.

bien terminado, se ofrece en el mercado y compite en calidad y precio con otras soluciones de *software* similares.

Por otro lado, el *software* libre (o abierto u *open source*) permite modificar los programas fuente para cualquier propósito y redistribuir copias para otros usuarios potenciales. En función del tipo de licenciamiento otorgado puede eventualmente tener un costo, pero en general no lo tiene o este es muy bajo. Sólo se deben pagar el soporte y el mantenimiento para obtener un producto que funcione bien y permanezca actualizado, y ocasionalmente se debe pagar por la distribución del producto.

Desde finales de los años noventa se ha venido incrementando el uso de *software* abierto en las entidades públicas de la región en países como Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, República Dominicana y Venezuela. Esto se debió principalmente a que las universidades comenzaron a trabajar con este tipo de *software* (lo que permitió conocerlo y divulgarlo), a que su precio era atractivo, y a que aparecieron en el mercado empresas que suministraban soporte.

En lo que concierne a los componentes del SIAF o a sistemas auxiliares en particular, existen varias experiencias de uso de *software* libre en la región, como la formulación presupuestaria de la administración central en Argentina y Brasil; y el sistema impositivo de Colombia (sistema MUISCA: <http://www.dian.gov.co/content/muisca/muisca.htm>).

En general, se puede afirmar que el *software* abierto es mucho más barato que el propietario, y que las entidades que lo adoptan logran ahorros significativos. A manera de ejemplo, sólo en 2008 el gobierno federal de Brasil estima que ahorró alrededor de R\$ 30 millones (cerca de US\$18 millones) mediante el uso de *software* libre (IDG NOW, 2008).

Habitualmente, una vez que las entidades públicas de la administración central han adquirido un *software* propietario que se considera estratégico, es difícil que cambien de modalidad, a menos que la solución estratégica vaya a renovarse en su totalidad o haya cumplido su vida útil. Pero también hay adopciones de *software* mixtas, como los entornos de desarrollo (sistemas operativos y servidores de aplicaciones con *software* libre pero bases de datos propietarias).⁹ Cabe anotar que los proveedores también están fabricando soluciones mixtas, que se construyen con base en un *software* libre (por ejemplo Java), pero concluyen en un producto propietario que tiene costos de licenciamiento.

La definición del tipo de *software* que debe adquirir una entidad pública deberá basarse en los estudios técnicos, en las evaluaciones de la oferta de estas herramientas en el mercado de cada país y del personal que las conoce (como en el caso de Brasil, donde esto está muy desarrollado), y en las políticas informáticas de las instituciones. Sin embargo, es notable que mientras hace poco más de 10 años en ALC

⁹Tal solución está siendo utilizada en el desarrollo del nuevo SIGMA-Web del gobierno central de Bolivia, lo cual deberá extenderse a los gobiernos subnacionales.

Recuadro 3.1: Iniciativas recientes de uso de *software* libre en ALC

El Ministerio de Economía (Mecon) de **Argentina** está desarrollando su nueva versión del SIDIF en plataforma Web como un sistema de código abierto, arquitectura multicapas y base de datos centralizada. El nuevo SIDIF ya funciona en plataforma Web con un proceso de implantación gradual que empezó en 2005 y prevé el reemplazo y la operación plena de todas las antiguas funcionalidades. Los módulos de formulación y modificaciones presupuestarias ya están desarrollados. El Mecon ha optado por un desarrollo interno, con el apoyo técnico de expertos tercerizados. El objetivo es que el SIDIF-Web apoye la implementación de un modelo de gestión por resultados en el gobierno central, con base en la descentralización operativa y en la vinculación entre las asignaciones financieras y el logro de metas de los programas gubernamentales.

Por su parte, en 2010 el Ministerio de Planificación, Presupuesto y Gestión (MPOG) de **Brasil** puso en operación un sistema de código abierto para la formulación del presupuesto anual y del plan plurianual del gobierno federal. El Sistema Integrado de Orçamento e Planejamento (SIOP) fue desarrollado internamente con el apoyo técnico de la Universidad de Brasíla. El gobierno federal decidió adoptar un *software* libre, lo que permitió ahorros tanto en términos de costos como de tiempo, gracias a la eliminación de complejos procesos licitatorios. El objetivo es que se continúe perfeccionando el SIOP para apoyar las necesidades de las áreas sectoriales del gobierno, aumentar la transparencia y ofrecer nuevas funcionalidades al proceso de planificación federal.

no se encontraba ningún aplicativo importante construido bajo la tecnología de *software* libre, a la fecha existen emprendimientos de envergadura.

Posiblemente en el mediano y largo plazo la utilización mixta de *software* abierto y propietario será una tendencia que combine las ventajas de ambos: los bajos costos, las posibilidades de adecuación de los programas fuente y las facilidades técnicas que brinda el primero, junto con la madurez, la estabilidad, la velocidad de ejecución, las garantías de funcionamiento y el soporte técnico propios del segundo.

Un panorama de la región

En 2009–10 el BID realizó una encuesta en 13 países de la región para conocer el estado de las tecnologías informáticas utilizadas por los gobiernos en sus respectivos SIAF. El cuadro 3.2 muestra un resumen de los aspectos tecnológicos de la información relevada.

CUADRO 3.2: USO DE TECNOLOGÍA EN LOS SIAF DE ALC

PAÍS	SISTEMA	TECNOLOGÍA	COMENTARIOS
Bolivia	SIGMA	Multicapas.	Versión Web inició operaciones en 2011.
Brasil	SIAF	Mayormente monolítica y de tipo cliente-servidor, con algunas aplicaciones Web.	Hay proyectos en desarrollo para actualizar el SIAF. En 2010 se actualizó el sistema de presupuesto en <i>open source</i> (SIOP).
Chile	SIGFE	Multicapas 100% Web.	BPM/SOA, Java, Oracle, 100% Web. En desarrollo la segunda versión del SIGFE en 2010 y 2011, con algunas entidades ya en operación.
Colombia	SIIF	Web (versión de 2011).	Productos de <i>software</i> Microsoft 100% Web, en operación a partir de 2011.
Costa Rica	SIGAF	Multicapas, Web.	<i>Software</i> suministrado por una empresa privada (SAP). Único ERP de la región.
Ecuador	SIGEF	Multicapas 100% Web.	Fue adaptado a partir de una donación del SIAF de Guatemala.
Guatemala	SIAF	Multicapas 100% Web.	Ya migraron 100% de las funciones a la Web.
Honduras	SIAF	Multicapas.	El sistema es nuevo pero no 100% Web.
Nicaragua	SIGFA	Multicapas, Web + otros tipos de redes.	Prevista la adquisición de un nuevo sistema en el mercado (sistema disponible para la venta) en 2012.
Paraguay	SIAF	Multicapas, SOA.	
Perú	SIAF	Cliente-servidor, BD descentralizadas.	Nuevo sistema en desarrollo en 2011 y 2012 con BPM/SOA, será 100% Web.
República Dominicana	SIGEF	Multicapas, Web.	—
Uruguay	SIIF	Cliente-servidor	Diagnóstico funcional y tecnológico del SIIF en 2008 destinado a definir su estrategia de modernización.

Fuente: recopilación de los autores.

POR UN SIAF DE CALIDAD

Un análisis de la sección de funcionalidades de la encuesta del BID antes mencionada (Solarte, 2010) identificó a los SIAF de Argentina y Brasil como los más avanzados en ALC, seguidos por los de Bolivia, Chile, Guatemala, Honduras y Paraguay, que se hallan en un nivel intermedio (no necesariamente en este orden). Con un nivel inferior de madurez se identificaron los SIAF de Costa Rica, Nicaragua, Perú, República Dominicana y Uruguay.

Sin embargo, un buen SIAF no es garantía de una buena administración financiera en un sentido más amplio. Para evaluar la administración financiera pública de un país se puede recurrir a las evaluaciones

del Programa de Gasto Público y Rendición de Cuentas (PEFA, por sus siglas en inglés) (véase www.pefa.org). En general administradas por agencias multilaterales o donantes internacionales, su objetivo es orientar acciones de reformas que mejoren la capacidad institucional para la gestión fiscal en los países evaluados (incluidas las áreas de gasto público, compras y contrataciones, y sistemas financieros), e incrementen la transparencia y la rendición de cuentas.

En ALC existen 12 PEFA validados por los países evaluados y con resultados publicados (cuadro 3.3). Muchos otros se encuentran en proceso de preparación o discusión.

Si se evalúan de forma agregada estos resultados,¹⁰ se pueden identificar tres grupos de países: i) un primer grupo que abarca a los países más avanzados en la administración financiera pública (Brasil, Colombia, El Salvador y Perú); ii) un grupo intermedio (Bolivia, Honduras, Paraguay y Trinidad y Tobago), y iii) un grupo que tiene los puntajes más bajos (Belice, Haití, Jamaica y República Dominicana). Aunque en muchos casos este análisis de la administración financiera está en línea con el estudio de los SIAF realizado por Solarte (2010) (por ejemplo, para Bolivia, Brasil, Honduras, Paraguay y República Dominicana), no siempre es este el caso.

Muchos de los indicadores del PEFA que miden la calidad de la administración financiera pública en un gobierno nacional o subnacional pueden usarse para medir la eficacia de las funcionalidades de un SIAF. Sin embargo, para medir la eficiencia y otras características, se necesitan otros indicadores (recuadro 3.2).

La disponibilidad y el análisis de indicadores PEFA, complementado con indicadores específicos de SIAF, son importantes tanto para el diseño de un nuevo SIAF como para el seguimiento y la evaluación de su implantación y operación.

¹⁰ Si se suma de la cantidad de buenas calificaciones (A o B+) por país o la correlación de puntos por tipo de calificación (A=4; B+=3,5; B=3; C+=2,5 y así sucesivamente) se llega a un mismo resultado.

CUADRO 3.3: RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE PEFA EN ALC

Indicadores	Belice	Bolivia	Brasil	Colombia	R. Dom.	El Salvador	Haití	Honduras	Jamaica	Paraguay	Perú	T. y Tobago
	2009	2009	2009	2009	2007	2009	2008	2009	2007	2008	2009	2008
1. Credibilidad del presupuesto												
PI-1	B	B	B	A	D	C	C	A	B	C	B	B
PI-2	A	C	A	B	C	B	C	B	C	B	C	C
PI-3	A	A	A	A	A	A	D	A	A	A	A	A
PI-4	D	NS	A	D+	B+	B	D+	C+	NS	B+	C+	B+
PI-5	C	A	A	C	B	C	B	A	A	B	B	C
2. Exhaustividad y transparencia												
PI-6	C	C	A	A	C	A	C	C	C	C	A	B
PI-7	D+	A	A	A	C+	A	NS	D+	C	D+	A	A
PI-8	D	C+	A	B	A	B+	NS	C	C+	B+	A	B+
PI-9	D	C	C+	B+	D+	C+	NS	D+	A	C	B+	A
PI-10	C	B	A	B	B	B	C	C	B	A	A	B
3. Presupuesto basado en políticas												
PI-11	B	D+	A	B	D+	B	B	A	B	A	A	C+
PI-12	D+	C	C+	B+	D	C+	D	C+	C+	D+	B	C+
4. Previsibilidad y control en la ejecución del presupuesto												
PI-13	C+	B+	A	B	B	B	B	B	B	C+	B+	B+
PI-14	C	B+	B+	B	B	B	C	B	C+	C	A	B+

continúa →

CUADRO 3.3: RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE PEFA EN ALC (continuación)

Indicadores	Belice	Bolivia	Brasil	Colombia	R. Dom.	El Salvador	Haití	Honduras	Jamaica	Paraguay	Perú	T. y Tobago
	2009	2009	2009	2009	2007	2009	2008	2009	2007	2008	2009	2008
PI-15	D+	B+	B+	D+	A	B+	C	D+	D+	D+	D+	D+
PI-16	D	C+	C+	A	D+	B+	D+	C+	D+	C+	B+	B+
PI-17	C+	A	A	B+	B	B	D+	B+	B+	B+	B+	A
PI-18	D+	D+	B+	C+	D+	A	D+	C+	D+	D+	B+	C+
PI-19	D	B	B+	B	D+	A+	NS	B	C	B+	B+	D+
PI-20	D+	D+	A	B	D+	B+	C	C+	D+	D+	B+	C+
PI-21	D	C	A	C	D	C+	D	C	D+	D+	C+	C
5. Rendición de cuentas, registro y reporte												
PI-22	C	B	A	NS	B	B+	D	A	D+	C+	B+	B
PI-23	D	D	A	B	B	B	D	D	C	C	D	D
PI-24	D+	C+	A	C+	D+	B+	D+	B+	C+	C+	C+	A
PI-25	D+	D+	C+	A	D	A	D+	B+	D+	C+	A	C+
6. Escrutinio y auditoría externos												
PI-26	D	D+	C+	B	D+	C+	D+	C+	C+	C+	B+	B
PI-27	D+	D+	A	C+	D+	C+	C+	C+	B+	B+	B+	D+
PI-28	D+	D	D	D+	D	D	NS	D+	C+	D+	C+	D+
7. Prácticas de donantes												
D-1	C+	NS	NS	NS	B	A	D	C	B+	C+	A	NS
D-2	D	C	NS	NS	D+	D	NS	D	C	D+	C	D
D-3	D	C	NS	NS	D	D	D	D	D	C	D	D

Fuente: PEFA Sectorial (www.pefa.org).

Recuadro 3.2: Ejemplos de indicadores para evaluar SIAF

Cobertura de entidades: Porcentaje del total de entidades de la administración central con sistema propio de ejecución presupuestaria y financiera sin interfaces automáticas con el SIAF.

Cobertura de presupuesto: Porcentaje del presupuesto administrado por las entidades de la administración central que tienen sistema propio.

Acceso en tiempo real: Porcentaje de las unidades ejecutoras de la administración central que operan en el SIAF en tiempo real.

Pagos: Monto de los pagos que son emitidos por el SIAF, ya sea manualmente o electrónicamente (excluidos los pagos de nómina individuales a cada funcionario, y considerando que los giros globales a las entidades se toman como un solo pago), dividido por el total de pagos gubernamentales.

Pagos electrónicos: Monto de los pagos que son emitidos por el SIAF electrónicamente directo a proveedores y contratistas, dividido por el total de pagos de las entidades de la administración central.

CUT: Total de cuentas bancarias que existen en la administración central fuera del SIAF.

Conciliación bancaria: Total de cuentas que se concilian en tesorería electrónicamente, dividido por el total de cuentas bancarias de la administración central.

Contabilidad automática: El sistema permite obtener automáticamente los asientos contables.

Alineamiento de clasificadores: Clasificadores presupuestarios, contables (plan de cuentas) y catálogos de compras.

Interoperabilidad: Cantidad de interfaces electrónicas con otros sistemas (compras, Recursos Humanos, bienes, inversión, gestión de proyectos, recaudación, proyecciones macroeconómicas, etc.).

Cantidad de usuarios: Número total de usuarios registrados activos (o cantidad de claves de acceso).

Cantidad de transacciones: Número promedio mensual de transacciones en el SIAF.

Costos: Costos de desarrollo, implantación, operación y mantenimiento.

Fuente: Compilación de los autores.

CONCLUSIONES, TENDENCIAS Y DESAFÍOS

El modelo SIAF como un sistema único de administración financiera pública, incluida la operación de una CUT, sigue siendo una tendencia predominante en ALC.

Si bien este modelo surgió como respuesta a las crisis fiscales de los años ochenta y noventa, continúa la tendencia de seguir adoptándolo, porque además de permitir consolidar la estabilidad macroeconómica y la responsabilidad fiscal, ayuda a promover la mejora en los procesos decisorios, la transparencia y la modernización de la gestión pública.

Sin embargo hay discusiones todavía incompletas sobre el nivel de integración más adecuado para cada país en cuanto a las funcionalidades básicas de un SIAF (presupuesto, tesorería, contabilidad y deuda pública). En lo general, cuanta más integración haya, mayor será la seguridad del control sobre el gasto público, y mejores serán también la calidad de la información y la eficiencia de los procesos de trabajo. Por otro lado, los costos de una integración y una automatización totales son muy altos, tanto para la implementación del sistema como para su operación y mantenimiento.

La evolución de los SIAF en ALC se ha visto afectada por cambios de orientación en la administración pública, que ha virado desde un enfoque que enfatizaba solamente la legalidad y los controles formales hacia un enfoque gerencial que mira las necesidades de información para el apoyo de la toma de decisiones. Estos cambios implicaron un mayor uso de nuevos instrumentos de gestión y la incorporación de nuevas tecnologías de la información.

La integración o interoperabilidad de los SIAF de la región con otros sistemas administrativos todavía es pequeña. Existe un reconocimiento claro del potencial para avanzar hacia una mejor instrumentación de los procesos de toma de decisiones a partir de la información gerencial generada por la integración de los SIAF con otros sistemas administrativos gubernamentales; sin embargo, si bien hubo avances con el área de compras y contrataciones y con sistemas de pago de personal, en los demás sistemas administrativos la integración es muy escasa. Ha habido muchos intentos por mejorarla, y se puede identificar una tendencia hacia una mayor interoperabilidad, pero todavía persisten obstáculos institucionales que exceden los aspectos tecnológicos y los costos de implantación. Los tradicionales incentivos políticos y burocráticos a la fragmentación institucional se reflejan en las resistencias y dificultades para una mayor integración.

Los requerimientos estratégicos para el establecimiento o la renovación de un SIAF no abarcan solamente aspectos tecnológicos y de gestión de proyectos. En general, se logra más efectividad en el contexto de reformas más amplias, con una clara definición de la secuencia de las acciones y de la provisión de los recursos financieros, humanos y tecnológicos necesarios. Además, se debe llevar a cabo la sensibilización y capacitación masiva de los diferentes estratos políticos, directivos y técnicos de la burocracia pública involucrados, y contar con apoyo político durante todo el proceso de cambio, garantizando la transparencia y la difusión de información en todo el ciclo del proyecto.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, varios países de ALC vienen actualizando sus versiones de SIAF para migrar a tecnologías informáticas más actualizadas de *software*, *hardware* y redes, campo en el que se destacan principalmente aquellas basadas en una arquitectura Web. La mayoría de los SIAF de la región fue o está siendo desarrollado internamente, con o sin el apoyo de empresas de desarrollo de sistemas. En el caso de que esta operación se realice exclusivamente con consultores individuales o funcionarios públicos, si bien en el corto plazo los costos suelen de ser menores, en el largo plazo pueden incrementarse debido a la inercia institucional que se genera. Por otro lado, la contratación de firmas consultoras para el desarrollo de módulos específicos tiende a aumentar la integralidad del sistema, con un responsable general por todos los productos, y una visión más externa y completa de los procesos.

Esta situación podría cambiar en los próximos años, gracias al interés de algunas empresas de *software* por desarrollar sistemas específicos para el sector público. Sin embargo, todavía es difícil que un sistema comercial atienda todas las necesidades funcionales específicas de un país, lo que conduce a que los países mezclen las alternativas de “desarrollo propio” con el uso de “opciones ofrecidas en el mercado”, de forma a cubrir todas las funciones de gestión financiera pública requeridas.

No existen soluciones únicas que puedan aplicarse sin un análisis profundo del contexto y de los costos involucrados. El debate entre las opciones de “desarrollo propio de soluciones” o internas (con o sin el apoyo de firmas consultoras) frente a la “adquisición de sistemas” disponibles en el mercado (sistemas libres para la venta) debería siempre guiarse por análisis técnicos de tipo costo-beneficio. Por otra parte, los ERP o GRP a la venta en el mercado aparecen cada vez más como una alternativa, principalmente para casos de menor escala como, por ejemplo, el nivel subnacional.

Respecto de las opciones tecnológicas para el desarrollo informático, actualmente se puede identificar una tendencia hacia el uso de BPM y SOA; sin embargo, las herramientas disponibles en el mercado que generan las líneas de programación a partir del diseño de los procedimientos financieros que se quiere informatizar, suelen resultar útiles pero no son suficientes para el diseño completo de un nuevo SIAF, y necesitan complementarse con el uso de otras herramientas de desarrollo.

Estas herramientas son atractivas debido a que los “dueños” de los procesos pueden revisar sus procedimientos antes de informatizarlos, y en el largo plazo tener más propiedad o participación sobre eventuales ajustes futuros, con una menor dependencia de las áreas de informática. Por otra parte, el *software* libre es una novedad que probablemente será considerada cada vez más en los próximos años, y podrá constituirse en una opción con un nivel de seguridad razonable a un costo mucho menor.

Todavía es importante avanzar en el desarrollo y la aplicación de indicadores para el análisis y el monitoreo de la calidad de los SIAF y de la administración financiera pública en general. Actualmente los análisis existentes se basan en evaluaciones PEFA complementadas con variables específicas de SIAF. La capacidad de los gobiernos para atender las crecientes demandas de información por parte de la

sociedad debe constituirse en un parámetro adicional a ser considerado en las evaluaciones de sus sistemas de administración pública en los próximos años.

En general, a pesar de esta evolución positiva, persiste el desafío de avanzar hacia sistemas más volcados a la gestión y al apoyo de la toma de decisiones. Para lograrlo, sería necesario relacionar la ejecución financiera con la planificación y el monitoreo de la ejecución física de los programas y proyectos, por medio de indicadores y metas. Además, los registros administrativos del SIAF deberían apoyar un modelo de gestión por resultados con información confiable y oportuna. Por otra parte, todavía sigue en pie el desafío de establecer una gestión de costos basada en el uso de la información generada por los SIAF y en la utilización de planes de cuentas diseñados para uso gerencial.

Por lo tanto, los SIAF no deben ser vistos solamente como herramientas informáticas, sino que pueden cumplir un rol estratégico más amplio en la modernización de la gestión pública. Hay evidencia de cómo la generación y oferta de información confiable y oportuna a gestores gubernamentales y ciudadanos puede catalizar reformas y generar capital político para sustentarlas. Actualmente, las modernas herramientas de inteligencia de negocios pueden facilitar este trabajo y potenciar sus efectos. No obstante, los procesos de identificar, organizar y suministrar información no pueden ser vistos como desafíos exclusivamente técnicos, pues exigen liderazgo político y construcción de consensos para que se garantice su sostenibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, R., S. Schiavo-Campo y T. Columkill. 2004. *Assessing and Reforming Public Financial Management. A New Approach*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Brusa, J. 1996. *Gerencia financiera pública*. Washington, D.C.: BID.
- Dener, C., J. A. Watkins y W. L. Dorotinsky. 2011. *Financial Management Information Systems: 25 Years of World Bank Experience on What Works and What Doesn't*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Diamond, J. y P. Khemani. 2005. "Introducing Financial Management Information Systems in Developing Countries". Documento de trabajo del FMI, pp. 1–33, Washington, D.C.: FMI.
- Figueroa, R. 2001. "Los avances y potencialidades de los sistemas integrados de administración financiera del sector público". Documento presentado en la 4ª sesión del XIV Seminario Regional de Política Fiscal, Santiago, Chile.
- Hashim A. y B. Allan. 1999. "Information Systems for Government Fiscal Management". Sector Studies Series. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- IDG NOW. 2008. Software livre gera economia de R\$ 30 milhões para governo federal. Disponible en: http://idgnow.uol.com.br/computacao_corporativa/2008/12/09/software-livre-gera-economia-de-r-30-milhoes-para-governo-federal/.
- Khan, A. y M. Pessoa. 2009. "A Critical Element of a Government Financial Management Information System Project". Notas y manuales técnicos del FMI. Washington, D.C.: FMI.
- Pattanayak, S. e I. Fainboim. 2010. "Treasury Single Account: Concept, Design, and Implementation Issues". Documento de trabajo WP/10/143. Washington, D.C.: FMI.
- Peterson, S. 2006. "Automating Public Financial Management in Developing Countries". Documento de trabajo No. RWP06–043. Cambridge, Mass.: John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Raymond, L., S. Uwizeyemungu y F. Bergeron. 2005. "ERP Adoption for eGovernment: An Analysis of Motivations. Proceedings of the eGovernment Workshop 2005 (eGOV05)". Londres: Brunel University.
- Solarte, S. 2010. Análisis de madurez de los SIAF. Informe de consultoría IFD. Documento inédito. Washington, D.C.: BID.