Opositando

Tema 51: Encuadernación. Tipos. Prototipos. Estilos de encuadernación. Técnicas de encuadernación. Tamaños normalizados. El plegado.

4 de agosto de 2026

Síguenos en Instagram y entérate de nuestras últimas actualizaciones:

opositando.shop

Índice

1. Introducción 1
2. Fundamentos de la encuadernación 1
   - 2.1 Funciones, elementos y condicionantes del producto encuadernado 1
   - 2.2 Relación entre diseño editorial, materiales y proceso industrial 3
3. Tipos, prototipos y estilos de encuadernación 4
   - 3.1 Clasificación de los sistemas de encuadernación 4
   - 3.2 Prototipos y maquetas funcionales 6
   - 3.3 Estilos históricos y soluciones contemporáneas 7
4. Técnicas y procesos de encuadernación 8
   - 4.1 Operaciones previas y operaciones de acabado 8
   - 4.2 Sistemas de unión mecánica, cosida y adhesiva 9
   - 4.3 Control de calidad, seguridad y sostenibilidad 10
5. Tamaños normalizados en productos gráficos 11
   - 5.1 Series de formatos de papel y relación de aspecto 11
   - 5.2 Formato cerrado, formato abierto y aprovechamiento del soporte 12
6. El plegado 13
   - 6.1 Finalidad, principios y tipos de plegado 13
   - 6.2 Signaturas, imposición y control del plegado 14
7. Implicaciones didácticas en Formación Profesional 15
8. Conclusión 16
9. Bibliografía 18

1. Introducción

La encuadernación constituye una fase esencial dentro de la producción gráfica, pues transforma pliegos impresos, hojas sueltas o materiales diversos en productos editoriales, comerciales o documentales funcionales, manejables y duraderos. Su estudio integra conocimientos de materiales, tecnología mecánica, adhesivos, diseño editorial, normalización, logística, control de calidad y prevención de riesgos laborales. Por tanto, no debe entenderse como una mera operación final posterior a la impresión, sino como un conjunto de decisiones técnicas que condicionan el diseño del producto desde su concepción.

El encuadernado determina la resistencia física del impreso, su apertura, su ergonomía, su apariencia estética, su coste de fabricación y su adecuación al uso previsto. La elección de una técnica inadecuada puede provocar pérdida de hojas, deformaciones, dificultades de lectura, roturas en el lomo o una percepción negativa de la calidad. De igual modo, un sistema correctamente seleccionado permite equilibrar funcionalidad, productividad, durabilidad y valor añadido.

En el ámbito de las artes gráficas, la encuadernación se relaciona directamente con la planificación de la producción. El profesional debe interpretar órdenes de trabajo, reconocer las características del soporte, calcular márgenes y formatos, prever tolerancias de corte, seleccionar materiales de cubierta y unión, configurar equipos de plegado y acabado, y verificar que el producto responda a las especificaciones técnicas. El dominio de estos contenidos resulta imprescindible tanto para la producción industrial como para los trabajos de edición limitada, impresión bajo demanda, packaging documental y restauración o conservación básica de publicaciones.

2. Fundamentos de la encuadernación

2.1 Funciones, elementos y condicionantes del producto encuadernado

La **encuadernación** puede definirse como el conjunto de operaciones destinadas a reunir, ordenar, proteger y sujetar hojas, cuadernillos o pliegos impresos para constituir un producto final. Su finalidad no se limita a mantener unidas las páginas, sino que comprende dimensiones funcionales, estructurales, estéticas y comerciales.

Desde el punto de vista funcional, la encuadernación debe facilitar la consulta del contenido. Un manual técnico de uso frecuente requiere una apertura cómoda y una elevada resistencia a la manipulación; una novela puede priorizar la ligereza y la economía; un catálogo de productos

puede necesitar una presentación visual cuidada y la posibilidad de incorporar acabados especiales. Por ello, la solución técnica debe derivarse del uso esperado, de la tirada, del número de páginas, del gramaje del papel, de la periodicidad de la publicación y del presupuesto disponible.

Los elementos básicos de una publicación encuadernada son los siguientes:

- El **bloque interior** está formado por las páginas que contienen el contenido principal. Puede componerse de hojas individuales o de cuadernillos obtenidos mediante plegado de pliegos impresos. Su espesor, peso y comportamiento frente a la flexión condicionan el sistema de unión elegido.
- El **lomo** es la zona en la que se concentran las operaciones de unión. Puede ser recto, redondeado, cuadrado, fresado, encolado o cosido. Su anchura depende del número de hojas, del espesor del papel y del método de encuadernación. En una publicación de muchas páginas impresa sobre papel voluminoso, el lomo será considerablemente más ancho que en otra con el mismo número de páginas impresa sobre papel estucado de bajo gramaje.
- La **cubierta** protege el bloque interior y actúa como soporte comunicativo, ya que incorpora título, marca editorial, imágenes, códigos de barras, información legal o elementos promocionales. Puede ser una cartulina, una tapa rígida, una funda, un estuche o incluso una solución flexible integrada en el propio bloque.
- Las **guardas** son hojas que unen el bloque interior con las tapas en libros de tapa dura. Además de su función estructural, pueden servir como elemento decorativo o como soporte de información editorial complementaria.
- Las **cabezadas**, el capitelo, las cintas marcapáginas, las sobrecubiertas y los refuerzos de lomo son elementos opcionales que aportan resistencia, acabado o valor estético. Aunque algunos proceden de la tradición artesanal, siguen utilizándose en ediciones de calidad y en determinados productos corporativos.

La calidad de una encuadernación debe evaluarse desde una perspectiva global. Un producto puede presentar una cubierta visualmente atractiva y, sin embargo, mostrar deficiencias de apertura, una adhesión insuficiente o un corte irregular. La calidad real depende de la coherencia entre todos los componentes. Así, si un catálogo de gran formato incorpora papel de elevado gramaje, una grapa convencional puede ser insuficiente, mientras que una encuadernación mediante tornillos, espiral metálica o cosido puede ofrecer una mayor seguridad estructural.

También es necesario considerar los condicionantes ambientales. La humedad afecta a la estabilidad dimensional del papel y puede alterar la eficacia de determinados adhesivos; la temperatura

influye en la viscosidad de las colas termofusibles; y el almacenamiento incorrecto puede generar curvaturas, ondulaciones o deformaciones permanentes. El profesional debe interpretar la encuadernación como un sistema en el que interactúan soporte, adhesivo, presión, temperatura, tiempo de secado y condiciones de uso.

2.2 Relación entre diseño editorial, materiales y proceso industrial

La encuadernación debe preverse durante la fase de diseño editorial. Esta afirmación es especialmente importante porque determinadas decisiones gráficas pueden perder eficacia si no se consideran las limitaciones físicas del sistema de unión. El margen interior, también denominado margen de lomo o medianil, debe ser suficiente para evitar que textos, imágenes o elementos funcionales queden ocultos o dificulten la lectura.

En una revista encuadernada con grapa a caballo, las páginas centrales se desplazan hacia el exterior debido al espesor acumulado de los pliegos. Este fenómeno se conoce como **creep**, desplazamiento o salida de cuadernillos. Si no se compensa en la imposición y en el corte, las páginas interiores pueden presentar márgenes laterales inferiores a los previstos. La corrección exige calcular la compensación en función del número de páginas, el espesor del papel y la estructura de los cuadernillos.

Los materiales empleados determinan igualmente la técnica de encuadernación. Los papeles estucados, por su superficie menos porosa, pueden requerir adhesivos específicos y un fresado adecuado en sistemas de rústica fresada. Los papeles reciclados o de fibra larga pueden responder de manera distinta al plegado, especialmente cuando presentan gramajes elevados. Las cartulinas de cubierta necesitan hendido previo si se van a doblar, porque el plegado directo puede producir roturas o blanqueamiento en la superficie impresa.

La elección de adhesivos exige conocer sus propiedades. Los adhesivos **EVA**, basados en etileno-acetato de vinilo, son frecuentes por su coste moderado y su facilidad de aplicación, aunque pueden presentar limitaciones en publicaciones sometidas a cambios térmicos intensos o a usos muy exigentes. Los adhesivos **PUR**, de poliuretano reactivo, ofrecen una unión muy resistente y flexible, especialmente útil en papeles estucados, papeles de bajo gramaje o publicaciones de gran espesor. Sin embargo, requieren controles más rigurosos de seguridad, limpieza y curado.

Desde una perspectiva industrial, cada encuadernación implica una secuencia de producción concreta. Una tirada elevada de revistas puede organizarse en línea con plegadoras, alzadoras, grapadoras y guillotinas automatizadas. En cambio, una edición corta de memorias corporativas

puede requerir equipos semiautomáticos, manipulación manual y controles visuales individualizados. La productividad no depende solo de la velocidad de la máquina, sino de la reducción de tiempos de preparación, del orden de las operaciones y de la prevención de errores.

La planificación debe contemplar también la trazabilidad. Las órdenes de fabricación deben incluir formato final, número de páginas, tipo de papel, sentido de fibra, método de encuadernación, características de la cubierta, acabados, tolerancias y criterios de aceptación. Esta información permite que el operario ajuste correctamente los equipos y que el departamento de calidad compruebe el cumplimiento de las especificaciones.

3. Tipos, prototipos y estilos de encuadernación

3.1 Clasificación de los sistemas de encuadernación

Los sistemas de encuadernación pueden clasificarse atendiendo al modo en que se unen las hojas, a la rigidez de la cubierta, al grado de automatización o al tipo de producto final. La clasificación más operativa distingue entre encuadernaciones mecánicas, adhesivas, cosidas y de carácter especial.

La **encuadernación grapada** une los cuadernillos mediante grapas metálicas. Cuando las grapas atraviesan el pliegue central de una publicación se denomina grapa a caballo. Este sistema resulta adecuado para productos con un número moderado de páginas y un grosor reducido, como folletos, programas de mano, revistas o cuadernos escolares. Su principal ventaja es la buena apertura, el bajo coste y la rapidez de producción. Como limitación, no resulta recomendable para bloques muy gruesos, ya que la grapa pierde capacidad de cierre y el producto adquiere una forma poco estable.

La **encuadernación rústica** se caracteriza por utilizar una cubierta flexible, normalmente de cartulina, unida al bloque interior mediante adhesivo. Puede ser rústica fresada, rústica cosida o rústica con solapas. En la rústica fresada, las hojas se agrupan, se fresa el lomo para abrir la fibra del papel y se aplica adhesivo antes de colocar la cubierta. Es uno de los sistemas más empleados en libros de bolsillo, catálogos, memorias anuales y publicaciones comerciales. Si se utiliza adhesivo PUR y se ajustan correctamente el fresado y el curado, el resultado puede ser muy resistente.

La **encuadernación cosida** une los cuadernillos mediante hilo. Puede realizarse con hilo vegetal, sintético o de algodón, según el producto y el nivel de exigencia. El cosido proporciona una

excelente resistencia y permite una apertura superior a la de muchas encuadernaciones adhesivas. En obras de consulta, diccionarios, libros de texto de uso intenso o ediciones de alta calidad, el cosido constituye una solución especialmente adecuada. Cuando el bloque cosido se une posteriormente a una tapa flexible, se habla de rústica cosida; si se incorpora a tapas rígidas, se obtiene una encuadernación cartoné o en tapa dura.

La **encuadernación en tapa dura**, también denominada cartoné, incorpora tapas rígidas elaboradas habitualmente con cartón gris forrado con papel impreso, tela, materiales sintéticos o piel. Aporta protección, prestigio y durabilidad. En un libro ilustrado de gran formato, por ejemplo, las tapas rígidas ayudan a evitar deformaciones del bloque y mejoran la percepción de calidad del producto. No obstante, incrementan el peso, el coste de materiales, el tiempo de fabricación y las exigencias de manipulación.

La **encuadernación con espiral**, canutillo o wire-o consiste en perforar las hojas y unirlas con un elemento mecánico. La espiral plástica permite pasar las páginas con facilidad y admite cierta capacidad de ampliación; la espiral metálica ofrece una imagen más profesional y puede presentar mayor resistencia; el wire-o, formado por anillas metálicas dobles, permite una apertura de casi 360 grados. Estos sistemas son habituales en agendas, calendarios, manuales de formación, blocs de notas y documentos que deben permanecer abiertos sobre una mesa.

La **encuadernación mediante tornillos**, postes o remaches desmontables se emplea cuando es necesario actualizar o sustituir hojas. Un muestrario de materiales, una carta de restauración o un catálogo de acabados pueden requerir que el usuario incorpore nuevas páginas sin destruir la estructura del producto. Su limitación principal es que la apertura no siempre resulta tan cómoda como en los sistemas cosidos o espiralados.

La **encuadernación con anillas** permite extraer, clasificar y reorganizar documentos. Aunque su uso es frecuente en archivadores, también tiene aplicaciones editoriales y corporativas. Requiere perforaciones precisas y una cubierta suficientemente resistente para soportar el peso del bloque y la repetición de movimientos de apertura y cierre.

3.2 Prototipos y maquetas funcionales

El **prototipo de encuadernación** es una muestra física o simulación funcional que permite verificar la viabilidad de un producto antes de iniciar la producción definitiva. No debe confundirse con una simple maqueta visual. Mientras que la maqueta gráfica permite revisar diseño, tipografía y jerarquía informativa, el prototipo de encuadernación permite comprobar espesores, apertura, resistencia, comportamiento de los materiales y adecuación del formato.

La realización de prototipos es especialmente relevante cuando el producto presenta características no convencionales: papeles de alto gramaje, desplegables, troqueles, encartes, lomos expuestos, combinaciones de soportes o acabados volumétricos. Antes de fabricar una tirada de un catálogo con cubiertas laminadas y un interior de cartulina texturada, conviene elaborar una unidad de prueba. De este modo puede comprobarse si el lomo admite el grosor previsto, si el adhesivo se fija correctamente sobre las superficies y si los pliegues de cubierta necesitan hendido adicional.

Un prototipo eficaz debe reproducir las condiciones críticas del producto final. No es necesario imprimir todo el contenido con máxima calidad, pero sí utilizar materiales representativos, respetar el número de páginas, simular el volumen del bloque y aplicar el sistema de unión previsto. Si se diseña una publicación de 160 páginas con papel de 120 g/m^2, el prototipo debe incorporar un bloque de espesor equivalente, pues la capacidad de apertura y la resistencia del lomo dependen directamente de dicha variable.

Los prototipos cumplen varias funciones. En primer lugar, permiten detectar incompatibilidades técnicas antes de la producción. En segundo lugar, sirven para validar el producto ante el cliente o responsable editorial. En tercer lugar, constituyen una referencia para los operarios durante el ajuste de máquinas. Finalmente, facilitan la definición de criterios de calidad, ya que permiten comparar los ejemplares fabricados con una muestra aprobada.

Desde un punto de vista crítico, el prototipado reduce riesgos, pero no elimina la necesidad de realizar pruebas industriales. Un prototipo manual puede comportarse de forma diferente a una producción automatizada, especialmente cuando intervienen velocidades elevadas, presión mecánica, calor o tiempos de curado. Por ello, en trabajos complejos resulta recomendable establecer una fase de prueba de máquina antes de autorizar la fabricación completa.

3.3 Estilos históricos y soluciones contemporáneas

Los estilos de encuadernación reflejan la evolución de las técnicas de producción, de los materiales disponibles y de los usos culturales del libro. La encuadernación tradicional se caracterizaba por la elaboración manual, el cosido de cuadernillos, el uso de nervios, pieles, guardas decoradas y dorados. Aunque muchas de estas técnicas han perdido presencia en la producción masiva, continúan siendo relevantes en restauración, bibliología, bibliofilia y ediciones especiales.

La **encuadernación en pergamino** utiliza una cubierta flexible o semirrígida de este material. Históricamente ofrecía resistencia y disponibilidad, aunque es sensible a cambios de humedad. La **encuadernación en piel** se asocia a ediciones de prestigio, debido a su durabilidad y capacidad decorativa. En la actualidad, la utilización de piel natural plantea consideraciones económicas, ambientales y éticas, por lo que son frecuentes los materiales sintéticos que reproducen su textura.

La encuadernación **holandesa** combina materiales diferentes, habitualmente un lomo de tela o piel con planos de papel o cartón forrado. Esta solución permite reforzar la zona más sometida a esfuerzo sin asumir el coste de cubrir toda la pieza con un material premium. En una edición institucional limitada, una holandesa con lomo de tela y planos impresos puede proporcionar una imagen de calidad y una resistencia adecuada.

La **encuadernación japonesa**, basada en perforaciones laterales y costura visible, constituye una solución de gran valor expresivo. Las hojas se unen cerca del lomo mediante hilo, lo que produce una estética artesanal y permite trabajar con papeles especiales. Sin embargo, ofrece una apertura limitada, por lo que no es apropiada para productos que requieran lectura continua hasta el margen interior.

Entre las soluciones contemporáneas destacan el **lomo visto**, el **cosido singer** y la encuadernación de **canto coloreado**. El lomo visto deja expuesta la estructura de los cuadernillos y el hilo, convirtiendo la unión en parte del lenguaje visual. El cosido singer utiliza una costura lineal realizada con máquina de coser industrial, visible en el lomo o en la cubierta. Estas técnicas son frecuentes en autoedición, libros de artista, catálogos culturales y productos de diseño, donde la expresividad formal puede prevalecer sobre la máxima resistencia.

La valoración de los estilos debe evitar una oposición simplista entre tradición e industria. Los sistemas artesanales aportan singularidad, reparabilidad y valor material, mientras que los procesos industriales ofrecen repetibilidad, eficiencia y capacidad de producción. El criterio profesional consiste en seleccionar la solución que responda mejor a la función, al público, al presupuesto y a la identidad del producto.

4. Técnicas y procesos de encuadernación

4.1 Operaciones previas y operaciones de acabado

La encuadernación se inicia con operaciones previas que garantizan que los pliegos impresos lleguen correctamente preparados a la fase de unión. Entre ellas se encuentran el secado de tintas y barnices, el corte inicial, el hendido, el plegado, la alzada, la colocación de encartes y la revisión de la secuencia de páginas.

La **alzada** consiste en reunir los cuadernillos o las hojas individuales en el orden correcto. Puede realizarse manualmente o mediante alzadoras automáticas. En una publicación formada por ocho cuadernillos de 16 páginas, la máquina debe recogerlos en la secuencia prevista, evitando faltas, duplicados o inversiones. La incorporación de sistemas de lectura óptica, códigos de barras o marcas de control aumenta la fiabilidad y permite detectar errores antes de la encuadernación definitiva.

El **hendido** es una operación de compresión controlada que crea una línea de debilitamiento en materiales rígidos o de elevado gramaje. Su finalidad es facilitar el doblado y evitar grietas en la capa de tinta o en el recubrimiento superficial. Una cubierta impresa sobre cartulina estucada de 300 g/m^2 debe hendirse antes de plegarse por el lomo, especialmente si incorpora laminado o una gran masa de tinta.

El **fresado** se emplea en encuadernaciones adhesivas para eliminar parte del lomo y abrir las fibras de las hojas. Puede complementarse con muescas o cortes transversales que aumentan la superficie de contacto con el adhesivo. Un fresado excesivo debilita las hojas, mientras que uno insuficiente dificulta la penetración de la cola. El ajuste debe considerar el tipo de papel, el grosor del bloque y el adhesivo utilizado.

Tras la unión se realizan operaciones de acabado. El **prensado** asegura la compactación del bloque y favorece el contacto entre las superficies unidas. El **corte trilateral** iguala cabeza, pie y delantera. En productos con solapas, troqueles o formas especiales puede requerirse un corte diferenciado. También pueden añadirse retractilados, fajines, etiquetas, estuches o embalajes para proteger el producto durante la distribución.

4.2 Sistemas de unión mecánica, cosida y adhesiva

Los sistemas mecánicos se basan en elementos físicos de unión. La grapa, el alambre, el espiral, las anillas y los tornillos permiten ensamblar hojas sin necesidad de adhesivos. Su principal ventaja es la inmediatez: el producto puede manipularse prácticamente al finalizar la operación. Sin embargo, requieren perforaciones o penetraciones que deben estar bien posicionadas para no afectar a la lectura ni comprometer la resistencia del papel.

En la grapa a caballo, la publicación se coloca abierta sobre un caballete y las grapas se insertan en el pliegue. Para que el cierre sea correcto, la longitud de la grapa debe corresponder al grosor del bloque. Una grapa demasiado corta no atravesará adecuadamente las hojas, mientras que una excesivamente larga puede deformarse o generar puntas internas. La regulación de la presión de cierre es igualmente importante para evitar daños en el papel.

La encuadernación cosida puede realizarse mediante diferentes técnicas. El **cosido a hilo** une los cuadernillos por el pliegue y suele combinarse con colas de refuerzo en el lomo. El **cosido lateral** atraviesa el conjunto de hojas cerca del lomo y se utiliza en bloques de hojas sueltas. Aunque ofrece resistencia, limita la apertura del producto. El **cosido singer**, por su parte, combina función estructural y valor decorativo, pero debe planificarse cuidadosamente porque la perforación repetida puede debilitar materiales muy finos.

La encuadernación adhesiva exige controlar varias variables: temperatura de aplicación, viscosidad, cantidad de adhesivo, presión de la cubierta, rugosidad del lomo y tiempo de curado. En los adhesivos EVA, una temperatura inadecuada puede reducir la calidad de unión. En los adhesivos PUR, el curado químico requiere un tiempo suficiente antes de someter el producto a esfuerzos intensos. Por ello, no es recomendable embalar o distribuir inmediatamente una producción recién encuadernada con PUR sin respetar las condiciones indicadas por el fabricante.

Un esquema simplificado del proceso de rústica fresada sería el siguiente:

```
Pliegos impresos → plegado → alzada → prensado → fresado del lomo
→ aplicación de adhesivo → colocación de cubierta → corte trilateral
→ control de calidad → embalaje
```

La automatización puede integrar varias de estas fases en una misma línea. No obstante, cuanto mayor es la velocidad de producción, mayor es la importancia de la preparación. Un error de alzada detectado tras el encolado implica desperdicio de materiales, tiempo de máquina y costes

de reposición. Por ello, la prevención tiene mayor valor económico y ambiental que la corrección posterior.

4.3 Control de calidad, seguridad y sostenibilidad

El control de calidad en encuadernación debe realizarse durante todo el proceso y no únicamente sobre el producto terminado. Las comprobaciones iniciales incluyen la revisión del material recibido, la orientación de la fibra del papel, la correcta secuencia de pliegos y el estado de cuchillas, rodillos, mordazas y sistemas de aplicación de adhesivo.

Durante la fabricación deben verificarse la posición de grapas, perforaciones o hilos; la uniformidad del adhesivo; la alineación de cubierta y bloque; la regularidad de los cortes; y la ausencia de hojas sueltas, manchas, arañazos o deformaciones. En una rústica fresada, una prueba habitual consiste en abrir el libro de forma controlada para observar si el adhesivo mantiene la unión sin desprendimiento de páginas. En una publicación grapada, se comprueba que las grapas estén centradas, correctamente cerradas y sin puntas que puedan causar lesiones.

La seguridad laboral es prioritaria. Guillotinas, plegadoras, alzadoras, perforadoras y encuadernadoras incorporan zonas de corte, presión, arrastre y temperatura elevada. El personal debe utilizar los equipos de protección adecuados, respetar los procedimientos de bloqueo y limpieza, mantener las protecciones activas y evitar intervenciones improvisadas durante el funcionamiento. La prevención debe basarse en la formación, en el orden del puesto de trabajo y en el mantenimiento preventivo de los equipos.

La sostenibilidad exige seleccionar materiales compatibles con los objetivos de economía circular. El uso de papeles certificados, cartones reciclados, adhesivos de menor impacto y embalajes reducidos contribuye a minimizar la huella ambiental. También debe considerarse la separabilidad de los componentes. Una encuadernación compuesta por materiales difíciles de separar puede dificultar el reciclaje posterior. En consecuencia, conviene valorar soluciones monomateriales o sistemas que permitan desmontar piezas, especialmente en productos de corta vida útil.

La normativa técnica de normalización constituye una referencia para asegurar la coherencia dimensional y la calidad de los productos. La **UNE-EN ISO 216:2008** establece formatos acabados de papel ampliamente utilizados en la industria gráfica. Asimismo, las normas relativas a formatos de sobres y bolsas facilitan la compatibilidad entre publicaciones, envíos y embalajes, como recoge la **UNE-EN ISO 269:2015**.

5. Tamaños normalizados en productos gráficos

5.1 Series de formatos de papel y relación de aspecto

Los tamaños normalizados permiten racionalizar la producción, simplificar el almacenamiento, optimizar el aprovechamiento del papel y favorecer la compatibilidad entre documentos, sobres, archivadores y equipos de impresión. La referencia principal es la serie A, regulada por la **UNE-EN ISO 216:2008**, cuyo formato de partida es el A0.

El formato A0 posee una superficie de un metro cuadrado y una relación entre lado mayor y lado menor de $\sqrt{2}$. Esta proporción permite que, al dividir un formato por su lado mayor, se obtenga el formato inmediatamente inferior conservando la misma relación de aspecto. Matemáticamente, si el lado mayor es a y el menor es b, se cumple:

$$\frac{a}{b} = \sqrt{2}$$

De este modo, el formato A1 equivale a la mitad de A0; A2 equivale a la mitad de A1; y así sucesivamente. Esta regularidad facilita las ampliaciones y reducciones. Un diseño concebido en A4 puede ampliarse a A3 o reducirse a A5 manteniendo las proporciones generales, aunque será necesario revisar tamaños tipográficos, grosores de línea y márgenes funcionales.

Los formatos más habituales son los siguientes:

- El **A0**, de 841
  times 1189 mm, se utiliza en cartelería, planos técnicos y grandes presentaciones visuales. Su tamaño exige soluciones de plegado, embalaje y manipulación específicas.
- El **A1**, de 594
  times 841 mm, es frecuente en carteles, láminas y planos de tamaño medio. Puede plegarse para su inclusión en carpetas o dossiers técnicos.
- El **A2**, de 420
  times 594 mm, se emplea en cartelería interior, calendarios, láminas y presentaciones gráficas.
- El **A3**, de 297
  times 420 mm, es común en material didáctico, carteles pequeños, desplegables y originales de impresión.

- El **A4**, de 210
  times 297 mm, constituye el formato de referencia para documentación administrativa, informes, manuales, dossiers y gran parte de las publicaciones escolares.
- El **A5**, de 148
  times 210 mm, resulta adecuado para cuadernos, agendas, folletos, libros de bolsillo y programas de actividades.
- El **A6**, de 105
  times 148 mm, se utiliza en postales, pequeños cuadernos, tarjetas informativas y piezas promocionales compactas.

La serie B se utiliza cuando se necesitan formatos intermedios entre los de la serie A, mientras que la serie C se relaciona especialmente con los sobres. La **UNE-EN ISO 269:2015** establece formatos de sobres que permiten contener documentos de la serie A plegados de manera compatible. Por ejemplo, un documento A4 plegado una vez puede introducirse habitualmente en un sobre C5, mientras que un A4 sin plegar se adapta a un sobre C4.

5.2 Formato cerrado, formato abierto y aprovechamiento del soporte

En encuadernación es necesario diferenciar entre **formato abierto** y **formato cerrado**. El formato abierto corresponde a las dimensiones del producto antes de su plegado o cierre definitivo. El formato cerrado expresa las dimensiones finales que tendrá el producto una vez encuadernado.

Una cubierta destinada a un libro de formato cerrado A5 debe considerar el ancho de contracubierta, lomo y portada, además de posibles solapas. Si el libro tiene 20 mm de lomo y solapas de 70 mm, el desarrollo horizontal de la cubierta será considerablemente superior a los 296 mm que resultan de sumar dos páginas A5. Por tanto, el diseñador debe calcular el desarrollo completo antes de enviar el archivo a impresión.

El formato también influye en el aprovechamiento del papel. Los pliegos de impresión comercial poseen tamaños específicos, y la imposición debe organizarse para reducir recortes y desperdicios. Si se pretende fabricar un cuaderno A5 a partir de un pliego adecuado, será necesario determinar cuántas páginas caben por cara, qué estructura de plegado se aplicará y cuáles serán los márgenes de corte. Un buen aprovechamiento no consiste únicamente en obtener el máximo número de ejemplares por pliego, sino en asegurar que la orientación de la fibra, la calidad de corte y la eficiencia del proceso se mantengan dentro de parámetros aceptables.

La dirección de fibra es especialmente relevante. En libros y revistas, se recomienda que la fibra del papel sea paralela al lomo, porque de este modo el bloque abre mejor y presenta menor tendencia a deformarse. Si la fibra es perpendicular al lomo, el producto puede ofrecer resistencia al paso de página, ondularse con mayor facilidad y sufrir tensiones durante el plegado.

6. El plegado

6.1 Finalidad, principios y tipos de plegado

El **plegado** es la operación mediante la cual un pliego impreso se dobla siguiendo líneas determinadas para obtener cuadernillos, folletos, desplegables o estructuras de producto específicas. Constituye una operación central en la producción editorial porque transforma grandes superficies impresas en unidades ordenadas que posteriormente pueden alzarse, coserse, graparse o encolarse.

El plegado debe respetar la secuencia de páginas prevista en la imposición. En un cuadernillo de 16 páginas, el pliego contiene páginas distribuidas de forma aparentemente no consecutiva, pero tras realizar los dobleces en el orden correcto quedan organizadas para la lectura. Esta relación entre impresión y plegado exige coordinación entre preimpresión, impresión y postimpresión.

Existen diversos tipos de plegado. El **plegado en cruz** se obtiene mediante dobleces sucesivos perpendiculares entre sí. Es común en cuadernillos de 8, 16 o 32 páginas. El **plegado paralelo** consiste en realizar dobleces paralelos, como sucede en folletos de tríptico o cuadríptico. El **plegado en acordeón** alterna el sentido de los dobleces y permite que cada panel se despliegue de forma sucesiva. El **plegado envolvente** hace que un panel exterior cubra a los interiores, por lo que debe calcularse una ligera reducción de tamaño en las palas internas para evitar rozamientos y deformaciones.

En un folleto tríptico de formato cerrado de 100
times 210 mm, el panel que queda en el interior no debe tener exactamente 100 mm de ancho. Debe reducirse algunos milímetros para que pueda cerrarse correctamente. Si se ignora esta compensación, el plegado queda forzado y el borde puede sobresalir o curvarse.

Las plegadoras industriales pueden trabajar mediante bolsas o mediante cuchillas. En las **plegadoras de bolsa**, el pliego avanza hasta topar con un elemento regulable y se dobla por efecto de rodillos. Son muy eficaces para plegados paralelos y trabajos de alta velocidad. En las **plegadoras de cuchilla**, una cuchilla impulsa el pliego entre rodillos para formar el doblez, por

lo que resultan adecuadas para determinados plegados cruzados y para materiales que requieren mayor control.

El comportamiento del papel durante el plegado depende del gramaje, del sentido de fibra, de la humedad, del contenido de tinta y de los recubrimientos superficiales. Los papeles de elevado gramaje o las cartulinas estucadas requieren hendido previo para evitar roturas. También debe vigilarse el fenómeno de recuperación elástica, por el cual ciertos materiales tienden a abrir parcialmente el doblez después del plegado.

6.2 Signaturas, imposición y control del plegado

Una **signatura** es un cuadernillo resultante del plegado de un pliego. Puede contener 4, 8, 12, 16, 24 o 32 páginas, según el formato de impresión, la máquina disponible y las características del producto. La elección del número de páginas por signatura afecta a la productividad y a la facilidad de encuadernación.

La **imposición** es la distribución de las páginas en el pliego de impresión para que, tras el plegado, el corte y la encuadernación, aparezcan en el orden correcto. Actualmente puede realizarse mediante software especializado, pero requiere comprensión técnica por parte del profesional. Los programas automatizan cálculos, aunque no sustituyen la necesidad de verificar sangrados, marcas de corte, marcas de plegado, pinzas de máquina y compensaciones de lomo.

El control del plegado debe atender a varios aspectos: coincidencia de páginas, precisión de los dobleces, perpendicularidad, ausencia de arrugas, estabilidad del pliego y correcta posición de las marcas de registro. En una publicación con imágenes a doble página, un pequeño desfase en el plegado puede provocar que la composición aparezca desplazada respecto al centro visual. En productos con troqueles o barnices selectivos, la precisión adquiere aún mayor importancia, porque los elementos gráficos deben coincidir con las zonas estructurales.

Las marcas de plegado y las signaturas impresas en el lomo permiten identificar cada cuadernillo y comprobar la secuencia durante la alzada. Tradicionalmente se utilizaban marcas escalonadas visibles en el lomo de los pliegos plegados. Si falta una marca en la escalera de signaturas, el operario puede detectar rápidamente que existe una ausencia o una alteración en el orden de los cuadernillos.

La automatización ha incrementado la precisión y productividad, pero no elimina la necesidad de inspección. Las variaciones de humedad, la electricidad estática, la acumulación de tinta, el desgaste de rodillos o la mala regulación de las bolsas pueden generar defectos. La competencia

profesional consiste en identificar el origen del problema y aplicar correcciones sin comprometer la seguridad ni la calidad del producto.

7. Implicaciones didácticas en Formación Profesional

El estudio de la encuadernación, los formatos normalizados y el plegado posee una clara relevancia en la Formación Profesional vinculada a las artes gráficas. Estos contenidos permiten desarrollar competencias relacionadas con la preparación de materiales, el manejo de maquinaria, la interpretación de órdenes de producción, la aplicación de controles de calidad y la resolución de incidencias en procesos de postimpresión.

La **Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre**, conocida como LOMLOE, refuerza un enfoque educativo orientado al desarrollo competencial, a la inclusión, a la sostenibilidad y a la conexión entre los aprendizajes y los contextos reales. En este marco, la enseñanza de la encuadernación debe superar la memorización de tipos y definiciones para situar al alumnado ante problemas profesionales: seleccionar un sistema de unión adecuado, justificar una decisión técnica, interpretar un prototipo, detectar un defecto y proponer una mejora viable.

Asimismo, el **Real Decreto 659/2023, de 18 de julio**, establece la ordenación del Sistema de Formación Profesional y subraya la necesidad de una formación flexible, vinculada a las demandas productivas y orientada a la adquisición progresiva de competencias profesionales. La encuadernación puede abordarse mediante situaciones de aprendizaje y proyectos integrados en los que el alumnado diseñe, produzca y evalúe un producto editorial realista.

Una propuesta didáctica eficaz puede organizarse a partir de una orden de trabajo. El alumnado recibe las especificaciones de una publicación, analiza el formato, calcula el número de páginas, identifica el tipo de papel, selecciona una técnica de encuadernación y elabora un prototipo. Posteriormente, realiza las operaciones de plegado, alzada, unión y corte, documentando las incidencias observadas. Este procedimiento favorece el aprendizaje activo porque integra conocimientos técnicos, destrezas manuales, competencias digitales y comunicación profesional.

La evaluación debe combinar procedimientos diversos. Las pruebas escritas permiten comprobar el dominio de vocabulario técnico, principios de normalización y criterios de selección de procesos. Sin embargo, deben complementarse con listas de cotejo durante las prácticas, rúbricas para valorar prototipos, registros de seguridad, informes de control de calidad y exposiciones orales de las decisiones tomadas. Así se evalúa no solo el resultado final, sino también la planificación, la responsabilidad y la capacidad de mejora.

La prevención de riesgos debe incorporarse de forma transversal. El alumnado ha de comprender que la seguridad no es un contenido añadido, sino una condición inseparable del trabajo con guillotinas, plegadoras, adhesivos térmicos y elementos punzantes. La correcta organización del puesto, el uso de equipos de protección, la limpieza de maquinaria y el respeto a los protocolos deben evaluarse con la misma importancia que la calidad estética del producto.

También conviene integrar la sostenibilidad. El análisis comparado de encuadernaciones permite debatir sobre el consumo de materiales, la reciclabilidad, la durabilidad y la reparabilidad. Un proyecto de aula puede incluir la elección razonada entre un producto de corta duración con materiales reciclables y una publicación de consulta duradera que justifique una estructura más resistente. De este modo, la formación técnica se vincula con la responsabilidad ambiental y con los objetivos actuales de la industria gráfica.

La metodología debe atender a la diversidad del alumnado. Las demostraciones prácticas, los esquemas de proceso, las muestras físicas, las guías visuales de ajuste y las secuencias de trabajo graduadas facilitan la comprensión de operaciones complejas. El uso de prototipos permite que conceptos como lomo, signatura, sentido de fibra o compensación de plegado se conviertan en realidades observables y manipulables.

8. Conclusión

La encuadernación es una fase estratégica de la producción en artes gráficas, ya que integra decisiones técnicas, funcionales, económicas y estéticas. Los diferentes tipos de encuadernación responden a necesidades específicas de resistencia, apertura, coste, imagen y durabilidad, por lo que su selección debe fundamentarse en el conocimiento del producto, de los materiales y del proceso industrial.

Los prototipos constituyen herramientas esenciales para anticipar problemas y validar soluciones antes de la fabricación. Del mismo modo, el conocimiento de los estilos tradicionales y contemporáneos permite comprender la evolución de la cultura material del libro y ampliar las posibilidades expresivas de los productos gráficos actuales.

La normalización de formatos facilita la eficiencia productiva y la compatibilidad entre soportes, mientras que el plegado constituye el nexo técnico entre la imposición de páginas y la formación de cuadernillos. La precisión en estas operaciones determina la calidad final de la publicación y reduce desperdicios, incidencias y costes.

En el contexto de la Formación Profesional, estos contenidos favorecen la adquisición de competencias profesionales vinculadas a la planificación, ejecución, control de calidad, prevención de riesgos y sostenibilidad. Su enseñanza debe combinar fundamento técnico, práctica reflexiva y resolución de problemas, formando profesionales capaces de actuar con rigor en un sector gráfico en constante transformación.

9. Bibliografía

Asociación Española de Normalización. (2008). *UNE-EN ISO 216:2008. Papel de escritura y determinados tipos de impresos. Formatos acabados. Series A y B, e indicación de la dirección máquina.* UNE.

Asociación Española de Normalización. (2015). *UNE-EN ISO 269:2015. Sobres para correspondencia. Designación y dimensiones.* UNE.

España. Jefatura del Estado. (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.* Boletín Oficial del Estado.

España. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2011). *Real Decreto 1682/2011, de 18 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Diseño y Edición de Publicaciones Impresas y se fijan sus enseñanzas mínimas.* Boletín Oficial del Estado.

España. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2023). *Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.* Boletín Oficial del Estado.